

00862.023190.



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Not Yet Assigned
NORIHITO KAWATOKO ET AL.)	
	:	Group Art Unit: Not Yet Assigned
Application No.: 10/647,271)	
	:	
Filed: August 26, 2003)	
	:	
For: IMAGE PRINTING)	
APPARATUS AND IMAGE	:	
PRINTING METHOD)	October 27, 2003

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

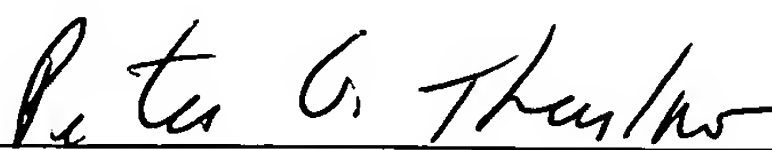
Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is
a certified copy of the following foreign application:

2002/249481, filed August 28, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 47,138.

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 384971v1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月28日

出願番号
Application Number: 特願2002-249481
[ST. 10/C]: [JP2002-249481]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2003年 9月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 4776038

【提出日】 平成14年 8月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/01
B41J 2/15

【発明の名称】 画像記録方法、画像処理方法、プログラム、記録媒体および画像記録システム

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 川床 徳宏

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 神田 英彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【選任した代理人】

【識別番号】 100112508

【弁理士】

【氏名又は名称】 高柳 司郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100115071

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100116894

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 秀二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102485

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像記録方法、画像処理方法、プログラム、記録媒体および画像記録システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対する記録を完成させる画像記録方法であって、

各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを決定するためパターンを、前記各画素に対して割り当てる工程と、

前記割り当てられたパターンに基づいて、前記各画素に対しドットを記録する工程と、

を有することを特徴とする画像記録方法。

【請求項 2】 記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対する記録を完成させる画像記録方法であって、

画素のとり得る階調値の各々に対応したパターンであって、前記各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを決定するためパターンを、前記各画素に対して割り当てる工程と、

前記割り当てられたパターンに基づき決定される主走査において、前記各画素へのドット記録を行う記録工程とを有し、

前記割り当て工程では、注目画素の階調値に応じて前記階調値の各々に対応したパターンの中から 1 つのパターンを選択し、当該選択した 1 つのパターンを前記注目画素に対し割り当てることを特徴とする画像記録方法。

【請求項 3】 記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対する記録を完成させる画像記録方法であって、前記画素のとり得る階調値の各々に対応付けられたパターンであって、各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを指定するためパターンを、注目画素の階調値に応じて選択する選択工程と、

前記複数回の主走査のそれぞれにおいて、前記選択されたパターンに従ってドットを記録する記録工程と、
を有することを特徴とする画像記録方法。

【請求項 4】 前記階調値の各々について複数のパターンが設けられており、
前記注目画素の階調値に応じて、当該注目画素の階調値に対応した複数のパターンのうちから 1 つのパターンをランダムに選択することを特徴とする請求項 2 または 3 記載の画像記録方法。

【請求項 5】 前記複数回の主走査は、前記記録ヘッドの往方向への主走査と復方向への主走査の両方を含み、
1 画素に対し 2 ドット以上を記録する階調値に対応したパターンは、記録すべきドットが前記往方向と復方向の両方に振り分けられるよう定められていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかにより記載の画像記録方法。

【請求項 6】 前記複数回の主走査は、前記記録ヘッドの往方向への主走査と復方向への主走査の両方を含み、
前記パターンは、記録すべきドットが前記往方向と復方向のいずれか一方に振り分けられるよう定められていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかにより記載の画像記録方法。

【請求項 7】 前記階調値の各々に対応する前記複数のパターンは、往方向の主走査で記録される濃度と、復方向の主走査で記録される濃度がそれぞれ等しくなるように定められていることを特徴とする請求項 4 に記載の画像記録方法。

【請求項 8】 記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対する記録を完成させる記録方法を行うための画像処理方法であって、

各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを決定するためパターンを、各画素に対して割り当てる工程を、

有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 9】 記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画

素に対する記録を完成させる記録方法を行うための画像処理方法であって、

画素のとり得る階調値の各々に対応したパターンであって、前記各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを決定するためパターンを、前記各画素に対して割り当てる工程を有し、

前記割り当て工程では、注目画素の階調値に応じて前記階調値の各々に対応したパターンの中から 1 つのパターンを選択し、当該選択した 1 つのパターンを前記注目画素に対し割り当てることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 0】 記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対する記録を完成させる画像記録方法であって、

前記画素のとり得る階調値の各々に対応付けられたパターンであって、各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを指定するためパターンを、注目画素の階調値に応じて選択する選択工程と、を有することを特徴とする画像記録方法。

【請求項 1 1】 請求項 8 乃至 1 0 のいずれかに記載の画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 2】 請求項 8 乃至 1 0 のいずれかに記載の画像処理方法をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムを記憶したことを特徴とするコンピュータ可読記録媒体。

【請求項 1 3】 記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対する記録を完成させる記録装置を含む画像記録システムであって、

前記画素のとり得る階調値の各々に対応付けられたパターンであって、各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを指定するためパターンを、注目画素の階調値に応じて選択する選択手段と、

前記複数回の主走査のそれぞれにおいて、前記選択されたパターンに従ってドットを記録する記録手段と、

を有することを特徴とする画像記録システム。

【請求項 1 4】 前記記録システムは、前記記録装置と接続されるホストコ

ンピュータを含み、

前記選択手段は、前記ホストコンピュータが備えることを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像記録システム。

【請求項 1 5】 前記選択手段は、前記記録装置が備えることを特徴とする請求項 1 3 に記載の画像記録システム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録装置及び記録方法に関し、特に、同一ラスタを複数回のスキャンに別けて記録することにより、記録ヘッドにおける各記録素子の性能のばらつきの影響を抑え、記録ヘッドがスキャンする毎に形成される記録バンドのつながり目を目立たなくさせるマルチパス記録制御を用いて画像を記録する画像記録方法、画像処理方法、プログラム、記憶媒体および画像記録システムに関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

プリンタ、複写機、ファクシミリ等の記録装置は、画像情報に基づいて、紙やプラスチック薄板等の被記録媒体上に、ドットパターンからなる画像を記録するように構成されている。このような記録装置は、記録方式により、インクジェット式、ワイヤドット式、サーマル式、レーザービーム式等に分けることができ、それらの内、インクジェット式（インクジェット記録装置）は、記録ヘッドの吐出口からインク（記録液）滴を吐出させ、それを被記録媒体に付着させることによって、記録をする構成となっている。近年、数多くの記録装置が使用されるようになり、これらの記録装置に対して、高速記録、高解像度、高画像品質、低騒音などが要求されている。このような要求に応える記録装置として、上記のようなインクジェット記録装置を挙げることができる。このインクジェット記録装置では、記録ヘッドからインクを吐出させることによって、非接触の記録が可能であるため、幅広い被記録媒体に対しても画像を安定して記録することができる。

【 0 0 0 3 】

インクジェット記録装置などでは、記録ヘッドの大型化が困難なため、被記録媒体に対して記録ヘッドをシリアルスキャンさせて記録をするシリアル型の記録装置が主流となっている。このシリアル型の記録装置においては、従来より、記録画像の画質向上のために種々の提案がなされている。

【 0 0 0 4 】

例えば、同一ラスタを複数回のスキャンに分けて記録することにより、記録ヘッドにおける各記録素子の性能のばらつきの影響を抑えたり、記録ヘッドがスキャンする毎に形成される記録バンドのつなぎ目を目立たなくさせる制御（以下、「マルチパス記録」と呼ぶ）を行っている。

【 0 0 0 5 】

また、インク滴を「記録する／記録しない」の 2 値で多階調を得るための手法として、ある基本解像度の格子内にインク滴を何滴記録するかで階調を得る方法（以下ドット重ねと呼ぶ）、や出力解像度を入力解像度より細かくし、入力信号レベルに応じたドット配置パターン（インデックス配置パターン）を用いて階調を得る方法（以下インデックス配置記録と呼ぶ）などがある。

【 0 0 0 6 】

さらに、シリアル型記録装置においては記録速度向上のため、往復の両方向で記録する双方向印字が行われている。なお、本明細書においては、往復の一方方向を「往」方向と呼び、もう一方方向を「復」方向と呼ぶ。

【 0 0 0 7 】

しかし、双方向印字の場合は、往印字と復印字とでの着弾位置ずれが発生しやすく、この着弾位置ずれによって、記録画像上にざらつきや色ムラなどの弊害が発生してしまうことがあった。これを防止するために種々の提案がなされている。

【 0 0 0 8 】

例えば、特開平 0 7 - 0 8 1 1 9 0 号公報には、レジ調整の方法として、往方向と復方向で記録された縦罫線によりドット着弾位置を補正する方法に対して、往復印字で記録されたパターンの一様性を判定する事により正確に往復でのレジ調整を可能にするテストプリント方法が提案されている。なお、印刷位置の調整

のことをレジ調整と呼ぶ。

【 0 0 0 9 】

さらに、特開 2 0 0 0 - 2 2 5 7 1 8 号公報には、複数ドットを連続して形成する場合に、記録画素の重心と、連続ドットで記録されるドット全体の重心をほぼ一致させることにより、双方向ずれによる画像悪化を防止する駆動手段が提案されている。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来のマルチパス記録方法においては、記録すべきドット配置パターンを選択した上で、更に複数回のスキャンに分割するなど、構成が複雑になったり、ホストからの転送データ量が増加する等の問題があった。また、往復記録方法においては、非常に精密な往復レジずれ調整手段が必要とされてしまう。さらに、ユーザーが未調整で印字を行ってしまった場合や、いったん調整した位置ずれが経時変化により再度ずれてしまった場合において、画像への悪影響が大きくなってしまう。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、その目的は、構成が簡単で、プリンターの負荷が小さく、転送データ量の少ないマルチパス印字を実現することを可能とする画像記録方法、画像処理方法、プログラム、記憶媒体および画像記録システム及び方法を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

また、往復印字を行った場合に、往復レジずれの影響を小さく抑えて、高品位の画像を記録することができる画像記録方法、画像処理方法、プログラム、記憶媒体および画像記録システムおよび方法を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は次の構成を有する。すなわち、本発明の第 1 の形態は、記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対

、
する記録を完成させる画像記録方法であって、
各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを
決定するためパターンを、前記各画素に対して割り当てる工程と、
前記割り当てられたパターンに基づいて、前記各画素に対しドットを記録する工
程と、を有することを特徴とする画像記録方法である。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の第 2 の形態は、記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッ
ドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査に
より前記各画素に対する記録を完成させる画像記録方法であって、
画素のとり得る階調値の各々に対応したパターンであって、前記各画素に記録さ
れるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを決定するためパ
ターンを、前記各画素に対して割り当てる工程と、
前記割り当てられたパターンに基づき決定される主走査において、前記各画素へ
のドット記録を行う記録工程とを有し、
前記割り当て工程では、注目画素の階調値に応じて前記階調値の各々に対応した
パターンの中から 1 つのパターンを選択し、当該選択した 1 つのパターンを前記
注目画素に対し割り当てることを特徴とする画像記録方法である。

【 0 0 1 5 】

また、本発明の第 3 の形態は、記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッ
ドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査に
より前記各画素に対する記録を完成させる画像記録方法であって、前記画素のと
り得る階調値の各々に対応付けられたパターンであって、各画素に記録されるド
ットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを指定するためパターン
を、注目画素の階調値に応じて選択する選択工程と、

前記複数回の主走査のそれぞれにおいて、前記選択されたパターンに従ってド
ットを記録する記録工程と、
を有することを特徴とする画像記録方法である。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の題 4 の形態は、記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッ

ドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対する記録を完成させる記録方法を行うための画像処理方法であって、

各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを決定するためパターンを、各画素に対して割り当てる工程を、有することを特徴とする画像処理方法である。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の第 5 の形態は、記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対する記録を完成させる記録方法を行うための画像処理方法であって、

画素のとり得る階調値の各々に対応したパターンであって、前記各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを決定するためパターンを、前記各画素に対して割り当てる工程を有し、前記割り当て工程では、注目画素の階調値に応じて前記階調値の各々に対応したパターンの中から 1 つのパターンを選択し、当該選択した 1 つのパターンを前記注目画素に対し割り当てることを特徴とする画像処理方法である。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の第 6 の形態は、記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対する記録を完成させる画像記録方法であって、前記画素のとり得る階調値の各々に対応付けられたパターンであって、各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを指定するためパターンを、注目画素の階調値に応じて選択する選択工程と、を有することを特徴とする画像記録方法である。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の第 7 の形態は、上記画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラムである。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の第 8 の形態は、上記画像処理方法をコンピュータに実行させるコンピュータプログラムを記憶したことを特徴とするコンピュータ可読記録媒体である。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の第 9 の形態は、記録媒体上にドットを記録するための記録ヘッドを前記記録媒体上の各画素に対して複数回主走査させ、当該複数回の主走査により前記各画素に対する記録を完成させる記録装置を含む画像記録システムであって、

前記画素のとり得る階調値の各々に対応付けられたパターンであって、各画素に記録されるドットを前記複数回の主走査の内どの主走査で記録するかを指定するためパターンを、注目画素の階調値に応じて選択する選択手段と、

前記複数回の主走査のそれぞれにおいて、前記選択されたパターンに従ってドットを記録する記録手段と、を有することを特徴とする画像記録システムである。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

[第 1 の実施形態]

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。以下の実施形態は、インクジェット記録装置に対する適用例である。

【 0 0 2 3 】

まず、本発明の実施形態の説明に先立ち、本発明を適用可能なインクジェット記録装置の基本構成の一例を図 1 から図 2 に基づいて説明する。なお、実施形態においてはインクジェット記録装置を単に記録装置あるいは印刷装置と呼ぶ。

【 0 0 2 4 】

<インクジェット記録装置の基本構成例>

図 1 及び図 2 は、本発明を適用可能なインクジェット記録装置の要部の概略構成図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 において、記録装置の外装部材内に収納されたシャーシ M 3 0 1 9 は、所

定の剛性を有する複数の板状金属部材によって構成されて、記録装置の骨格を成すものであり、次のような各記録動作機構を保持する。自動給送部M 3 0 2 2は、用紙（被記録媒体）を装置本体内へと自動的に給送する。搬送部M 3 0 2 9は、自動給送部M 3 0 2 2から1枚ずつ送出される用紙を所定の記録位置へと導くと共に、その記録位置から排出部M 3 0 3 0へと用紙を導く。矢印Yは、用紙の搬送方向（副走査方向）である。記録位置に搬送された用紙は、記録部によって所望の記録が行われる。この記録部に対しては、回復部M 5 0 0 0によって回復処理が行われる。M 2 0 1 5は紙間調整レバー、M 3 0 0 6は、L FローラM 3 0 0 1の軸受けである。

【0 0 2 6】

記録部において、キャリッジM 4 0 0 1は、キャリッジ軸M 4 0 2 1によって矢印Xの主走査方向に移動可能に支持されている。このキャリッジM 4 0 0 1には、インクを吐出可能なインクジェット記録ヘッドH 1 0 0 1（図2参照）が着脱可能に搭載される。本例の記録ヘッドH 1 0 0 1は、図2のように、インクを貯留するインクタンクH 1 9 0 0と共に、記録ヘッドカートリッジH 1 0 0 0を構成する。インクタンクH 1 9 0 0としては、写真調の高画質なカラー記録を可能とするために、例えば、ブラック、ライトシアン、ライトマゼンタ、シアン、マゼンタ及びイエローの各色独立のインクタンクが用意されている。これらのインクタンクH 1 9 0 0のそれぞれは、記録ヘッドH 1 0 0 1に対して着脱自在となっている。

【0 0 2 7】

記録ヘッドH 1 0 0 1は、インクを吐出するためのエネルギーとして、電気熱変換体から発生する熱エネルギーを利用するものであってもよい。その場合には、電気熱変換体の発熱によってインクに膜沸騰を生じさせ、そのときの発泡エネルギーによって、インク吐出口からインクを吐出することができる。

【0 0 2 8】

回復部M 5 0 0 0には、記録ヘッドH 1 0 0 1におけるインク吐出口の形成面をキャップするキャップ（図示せず）が備えられている。このキャップには、その内部に負圧を導入可能な吸引ポンプを接続してもよい。その場合には、記録へ

ッドH 1 0 0 1のインク吐出口を覆ったキャップ内に負圧を導入して、インク吐出口からインクを吸引排出させることにより、記録ヘッドH 1 0 0 1の良好なインク吐出状態を維持すべく回復処理（「吸引回復処理」ともいう）をすることができる。また、キャップ内に向かって、インク吐出口から画像の記録に寄与しないインクを吐出させることによって、記録ヘッドH 1 0 0 1の良好なインク吐出状態を維持すべく回復処理（「吐出回復処理」ともいう）をすることができる。

【0 0 2 9】

また、キャリッジM 4 0 0 1には、図1のように、キャリッジM 4 0 0 1上の所定の装着位置に記録ヘッドH 1 0 0 1を案内するためのキャリッジカバーM 4 0 0 2が設けられている。さらに、キャリッジM 4 0 0 1には、記録ヘッドH 1 0 0 1のタンクホルダーと係合して、記録ヘッドH 1 0 0 1を所定の装着位置にセットさせるヘッドセットレバーM 4 0 0 7が設けられている。ヘッドセットレバーM 4 0 0 7は、キャリッジM 4 0 0 1の上部に位置するヘッドセットレバー軸に対して回動可能に設けられており、記録ヘッドH 1 0 0 1と係合する係合部には、ばね付勢されるヘッドセットプレート（不図示）が備えられている。そのばね力によって、ヘッドセットレバーM 4 0 0 7は、記録ヘッドH 1 0 0 1を押圧しながらキャリッジM 4 0 0 1に装着する。

【0 0 3 0】

以上のような構成のインクジェット記録装置によって記録を行う場合には、まず、外部I / Fから送出されてきた記録データをプリントバッファに一旦格納する。そして、キャリッジ（CR）モータによってキャリッジM 4 0 0 1と共に記録ヘッドH 1 0 0 1を主走査方向させつつ、記録データに基づいて記録ヘッドH 1 0 0 1からインクを吐出させる記録動作と、ラインフィード（LF）モータによって用紙を副走査方向に所定量搬送する搬送動作と、を繰り返すことによって、用紙上に順次画像を記録する。

【0 0 3 1】

<パス振り分け説明>

図1から図5は、上述したインクジェット記録装置にも適応可能な本発明の第1の実施形態を説明するための図である。

【 0 0 3 2 】

図 3 は本実施形態において適用可能なインクジェット記録ヘッドの一例の説明図である。本実施形態の記録ヘッドには、2つの吐出口列 L 1、L 2 が形成されており、これら吐出口列 L 1、L 2 の各々は所定方向に配列された複数の吐出口から構成されている。吐出口列 L 1、L 2 のそれぞれは、3 0 0 d p i の記録密度に相当する間隔 P_y で吐出口が所定方向に配列され、吐出口列 L 1、L 2 のそれぞれは 3 2 個の吐出口を有している。また、吐出口列 L 1、L 2 における吐出口は、6 0 0 d p i の記録密度に相当する間隔 ($P_y / 2$) だけ吐出口の配列方向（上記した所定方向）に対し互いにずらされて配置されている。このような記録ヘッドを用いることにより、矢印の副走査方向（吐出口の配列方向）において、6 0 0 d p i のドット密度で画像を記録することが出来る。この記録ヘッドは、例えば図 4 のように複数組み合わせ、それぞれの記録ヘッドから異なる種類のインクを吐出させても良い。その場合には、例えば、それぞれの記録ヘッドからシアン、マゼンタ、イエローのインクを吐出させることによって、カラー画像を記録することができる。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、記録媒体上にドットを重ねて記録した様子を示す模式図である。本実施形態では、このように 6 0 0 d p i の正方格子に複数のドットを重ねて記録する記録装置を例にとって説明する。図 5 における格子点の間隔は $42 \mu m$ になる。本実施形態で使用される図 3 の記録ヘッドは約 5 p l（ピコリットル）のインク滴を吐出するものであり、吐出されたインクが被記録媒体上に着弾したときのインクドットの直径は約 $40 \mu m$ である。入力解像度は 600×600 d p i である。 600×600 d p i の各格子には 0、1、2、3、4 発のインクドットが重ねられて階調記録が行われる。すなわち、本実施形態では、階調レベル 0 ～ 4 の 5 値で階調表現がなされるのである。また、本実施形態では、記録媒体の同一領域（同一ラスタ領域）に対して記録ヘッドを複数回主走査させ、当該複数回の主走査にて上記領域に対する記録を完成させるマルチパス記録を採用しており、具体的には、6 パス記録を行っている。なお、図 5 では、図示しやすいように、1つの格子に重ねられるドットをずらして表示しているが、実際には、格子内

の同一地点に複数のドットを重ねるようにして階調記録を行っている。因みに、本実施形態では、各格子内の同一位置にインクを吐出する構成に限定されるものではなく、各格子内の異なる位置にインクを吐出して階調記録を行う形態を採用してもよい。

【 0 0 3 4 】

図 6 は本発明の第 1 実施形態に適用されるパス振り分けインデックスパターンの例である。本実施形態では、同一格子（同一画素）に 0 ～ 4 発のドットを 6 回のスキャン内で記録する。これを実現するために、パス振り分けインデックスパターンとして、スキャン数と同じマス目を有するパターン（スキャン数と同じ数に区分けされたパターン）を複数持ち、このパターンを用いることで、注目格子（注目画素）に対して記録すべきドットを上記 6 パスのうちのいずれのパスで記録するかを指定（決定）する。ここでは、6 つのマス目の左上から右方向に 1 パス目、2 パス目、3 パス目とし、次に左下から右方向へと 4 パス目、5 パス目、6 パス目に記録するドットを表示している。例えば図 6 のレベル 2 におけるパス振り分けインデックスナンバー 1 は、6 回のスキャンのうち 1 パス目と 4 パス目にドットが記録され、1 つの注目画素に対して合計 2 つのインクドットが記録されることを示す。記録装置は、画素密度が 6 0 0 d p i で 1 画素がとり得る階調が 5 値の入力画像データ（以下、6 0 0 d p i の 5 値データと呼ぶ）に対して、この図 6 に示したパターンを割り当てて記録を行う。なお、パターン数に関し、6 パス記録の場合、同一格子（同一画素）に 1、2、3、4 ドットを記録するパターンとしては、それぞれ、6、1 5、2 0、1 5 通りが存在する。全ての組み合わせのパターンを持つように構成しても良いが、記録装置のメモリや計算負荷を低減するために、本実施形態では、パターン数をレベル 1 では 6 パターン、レベル 2 では 3 パターン、レベル 3 では 2 パターン、レベル 4 では 3 パターンとした。

【 0 0 3 5 】

図 7 はパス振り分けインデックスパターンの本例の表示方法と、それに対応した実際の記録方法との対応を説明する図である。図 7 のパス振り分けインデックスパターン A は、1 パス目と 4 パス目に記録が行われることを示す。パス振り分

けインデックスパターンBは2パス目と6パス目に記録が行われることを示す。
なお、パターンBは図6の例には含まれていない。

【0 0 3 6】

まず、図7の1パス目において、左から右の往路印字（往方向への主走査中での記録）でパターンAにより1ドットを記録する。次に図7の2パス目において、右から左の復路印字（復方向への主走査中での記録）でパターンBにより1ドットを記録する。次に図7の3パス目においては、左から右の往路印字で記録を行わない。次に、図7の4パス目において、右から左の復路印字でパターンAにより1ドットを記録する。次に、図7の5パス目においては、左から右の往路印字で記録を行わない。次に図7の6パス目において、右から左の復路印字でパターンBにより1ドットを記録する。

【0 0 3 7】

図8は本実施形態におけるパス振り分け制御の詳細について説明するフロー図である。まず、ステップ1において記録すべき原画像に対応するデータ（例えば、256階調で表現される輝度データ）に対して様々な画像処理を行い画像データ、例えば600dpiの5値の画像データを得る。本実施形態では、600dpiの5値データを例として説明するが、もちろん、画素密度は600dpi以外でもよく、階調数は5階調以外でもよいことは言うまでもない。例えば、画素密度は、使用されるプリンタで記録可能な値であればどのような値であってもよいし、また、階調数も2値あるいは3値等、プリンタにより記録可能な値であればどのような値であってもよい。

【0 0 3 8】

次に、ステップ2において、上記のようにして得られた画像データ（600dpiの5値データ）を記録する際の記録条件（例えば、記録パス数）を判別し、この記録条件に基づいて、使用するパス振り分けインデックスパターンのグループ（例えば、図6のようなインデックスパターンのグループ）を設定する。ここで、図6のパターンは6パス記録の際に使用するインデックスパターンのグループであるが、この他にも2～5パス記録用のインデックスパターンのグループが予め設けられている。すなわち、本実施形態では、各パス数に対応したインデッ

クスパターンのグループが予め設けられているのである。そして、これらのグループの中から、記録パス数に対応したインデックスパターンのグループを選択し、記録に使用されるように設定するのである。

なお、上記の記録条件としては、記録パス数（スキャン回数）の他に、例えば、記録媒体の種類、記録モード（記録品位と記録速度）などがある。上記説明では、記録パス数に応じて使用するインデックスパターンのグループを決定する場合について説明したが、本実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、記録媒体の種類と記録モードに基づいて、使用するインデックスパターンのグループを決定するようにしてもよい。すなわち、一般に、記録パス数は、記録媒体の種類（普通紙、高品位専用紙、光沢紙、OHP用紙等）と記録モード（きれい、標準、はやい等）に対応するものであり、例えば、記録モードが「はやい」で記録媒体の種類が「普通紙」の場合は、記録パス数が「2」になるよう予め定められ、また、記録モードが「きれい」で記録媒体の種類が「光沢紙」の場合、記録パス数が「6」となるように予め定められ、また、記録モードが「標準」で記録媒体の種類が「高品位専用紙」の場合、記録パス数が「4」となるように予め定められている。従って、記録媒体の種類と記録モードに応じて記録パス数が自動的に決定される形態においては、記録条件として、記録パス数を判定せずに、記録媒体の種類および記録モードを判定するようにし、これら記録媒体の種類および記録モードに応じて使用するインデックスパターンのグループを決定するようにしてもよい。もちろん、これは単なる一例に過ぎず、他の方法に従って、記録条件に応じたインデックスパターンのグループを決定することもできる。

。

【0039】

画像データが600dpiの5値データである場合には、5値データをそのまま記録するために、記録パスは最低4パス必要である。しかし、本実施形態では、4パス記録とはせず、記録ヘッドの特性ばらつき等によるテクスチャを十分に抑制するべく、6パス記録としている。そこで、この例では、記録パス数を「6」とし、1つの階調に対応するパターンの数も同じく最大6パターンと決定する。

【0040】

次に、ステップ 3 において、6 0 0 d p i の 5 値の画像データで表現される各画素に対して、当該各画素の階調値に対応したパス振り分けインデックスパターンを割り当てる。パターンの割り当ては、パス数ごとに予め定められているパス振り分けインデックスパターンを割り当てていく。本例では、図 6 に示した 6 パス記録用パス振り分けインデックスパターンを用いる。この場合、階調レベル 0 について 1 パターン、階調レベル 1 について 6 パターン、階調レベル 2 について 3 パターン、階調レベル 3 について 2 パターン、階調レベル 4 について 3 パターンのパス振り分けインデックスパターンのいずれかを、各画素に対し、当該各画素の階調値に応じて割り当てることとなる。

【 0 0 4 1 】

次に、ステップ 4 において、上記のようにして割り当てられたパス振り分けインデックスパターンに従って、画像データを各パス（第 1 パス～第 6 パス）に分割し、各パスで記録される 2 値画像データを得る。例えば、画像データが 6 0 0 d p i の 5 値データであれば、各パスで記録される 6 0 0 d p i の 2 値データが得られる。その後、ステップ 5 で、各パスに対応して生成された 6 0 0 d p i の 2 値データに基づき、各パスでのドット記録を行なう。

【 0 0 4 2 】

図 9 は、パス振り分けインデックスパターンの割り当て方法を示す例である。まず、図 9（1）は、各階調値（階調レベル 1 ～ 4）について、1 からパターン数までを不規則（ランダム）に選択する手段を示す。すなわち、パス振り分けインデックスパターンの選択の範囲は、各階調値に対応するインデックスパターンの数であり、同じ階調値に属する複数のパターンの出現確率はほぼ等しくなるものとする。本実施例では図 6 に示したように、階調レベル 0 で 1 つ、階調レベル 1 で 6 つ、階調レベル 2 で 3 つ、階調レベル 3 で 2 つ、階調レベル 4 で 3 つのパス振り分けインデックスパターンを有するため、上記した不規則（ランダム）に選択する手段は、注目画素の階調レベルが「0」の場合にはインデックスナンバー 1、階調レベルが「1」の場合にはインデックスナンバー 1 から 6、階調レベルが「2」の場合にはインデックスナンバー 1 から 3、階調レベルが「3」の場合にはインデックスナンバー 1 から 2、階調レベルが「4」の場合はインデックスナンバー

1 から 3 の中から不規則に選択することとなる。このように、パターンの選択をランダムに行っているので、同じ階調レベルに属する各インデックスパターンが選択される確率はほぼ等しくなる。例えば、図 6 の階調レベル 2 の場合、パス振り分けインデックスナンバー 1・2・3 は略等確率で選択される。

【 0 0 4 3 】

図 9 (2) は、階調レベルが「4, 4, 4, 4, 2, 2, 1, …」という配列の画像データの一例を示している。図 9 (3) は、図 9 (2) の画像データに対してインデックスパターンを割り当てる際の割り当て方法を示している。先頭から 4 までの階調レベル 4 の各画素に対しては、階調レベル 4 に属するインデックスナンバー 1～3 の中から 1 つのパターンをランダムに選択し、先頭から 5、6、10 番目の階調レベル 2 の各画素に対しては、インデックスナンバー 1～3 の中から 1 つのパターンをランダムに選択し、7 番目から 9 番目の階調レベルの各画素に対してはインデックスナンバー 1～6 の中から 1 つのパターンをランダムに選択する。

【 0 0 4 4 】

図 9 (4) は、各画素に対するインデックスパターンの割り当て結果であり、各画素に対して割り当てられたインデックスナンバーが示されている。上段に各画素の階調レベル、下段に各画素に対して割り当てられたパス振り分けインデックスナンバーを表示している。すなわち、先頭の画素についてはインデックス N0.1 が割り当てられ、2 番目の画素についてはインデックス N0.2 が割り当てられている。

【 0 0 4 5 】

図 10 は、記録媒体上にドットが記録されるまでの画像データの流れについて説明する図である。図 10 (A) は、階調レベルを示した画像データの例である。この画像データは、図 8 のステップ 1 で画像処理を実施した後に得られる階調値データ（この例では、5 値データ）である。なお、数字は画素の階調レベルである。

【 0 0 4 6 】

図 10 (B) は、各画素に対し、各画素の階調レベルに応じたインデックスパ

ターン（図 6 のインデックスパターン）を割り当てた様子を示した図である。すなわち、図 1 0 （A）の画像データに対して、図 8 のステップ 3 で示したインデックスパターンの割り当て処理を行った結果示している。左側に画像データの各画素データが示す階調レベル、右側にパス振り分けインデックスナンバーを表示している。このように、画素データと対応付けて、パス振り分けインデックスが割り当てられる。なお、インデックスパターンの割り当て方法としては、図 9 で示したように、注目画素が示す階調レベルに属する複数のパターンの中からランダムに 1 つのパターンを選択（例えば、階調レベル 4 の場合、3 つのパターン中からランダムに 1 つのパターンを選択）し、選択されたパターンを割り当てる方法が有効であるが、これ以外の方法も適用可能である。例えば、各階調レベル毎に、画素位置とインデックスパターンとを予め対応付けておき、注目画素の画素位置と階調レベルに応じて使用するパターンを割り当てる方法でもよい。詳しくは、階調レベル 4 の場合、左端から 1、2、3、・・・、N 番目の画素位置に対し、それぞれインデックス N0、1、2、3 のいずれかのパターンが予め対応付けられており、例えば、階調レベルが 4 で画素位置が左端から 2 番目であればインデックス N0、2 のパターンが割り当てられるようになっているのである。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 （C）は、上記のようにして割り当てられたインデックスパターンを用い、記録すべき全ドットを、各パスで記録されるドットに分割した様子を示している。これは、図 8 のステップ 4 で示した処理（記録データを記録パス毎のデータに分割する処理）に相当する。図 1 0 （B）の最上段の左端の画素データ（ア）は階調レベル 0 のため、第 1 パスから第 6 パスのいずれのパスでも記録しない。図 1 0 （B）の（イ）は、階調レベル 1 であり、図 6 のインデックスナンバー 3 が選択されているので、第 3 パスでドットを記録する。また、図 1 0 （B）の（ウ）は、階調レベル 2 であり、図 6 のインデックスナンバー 1 が選択されているので、第 1 パスと第 4 パスでドットを記録する。その他の画素データについても同様に、選択されたインデックスナンバーに対応するパターンにおいて定義されている m（本実施形態では、 $m = 1 \sim 6$ ）番目のパスにおいてドットを記録する。なお、第 1 パスとは、同一ラスターに対する画像記録時における複数回のパ

スのうちの第 1 番目のパスをいい、第 2、第 3 パス等も同様に第 2 番目、第 3 番目のパスのことである。

【 0 0 4 8 】

パス振り分けインデックスパターンの割り当て制御は、ホスト側で行う場合と、記録装置（印刷装置）側で行う場合の両形態が考えられる。図 1 1 に、パス振り分け制御を記録装置側で行う場合のフローチャートを示す。まず、ホスト側において、ステップ 1 1 で記録すべき原画像に対応するデータ（例えば、2 5 6 階調で表現される輝度データ）に対して様々な必要な画像処理を行い、所定の画像データ（例えば、6 0 0 d p i の 5 値の画像データ）を取得し、この 5 値データを記録装置へ出力する。次に、ステップ 1 2 で記録装置側においてパス振り分け制御を行う。このパス振り分け制御工程は、図 8 のステップ 2・3・4 に相当するものであり、この制御工程では、ホスト装置から送信された 6 0 0 d p i の 5 値の画像データを上記インデックスパターンによって各パス用のデータに分割し、インクの吐出・非吐出を示す各パス用の記録データ（6 0 0 d p i の 2 値の画像データ）を得る。次に、ステップ 1 3 において、記録装置側で、ステップ 1 2 で得られたパス振り分け制御後の 6 0 0 d p i の 2 値の画像データに基づき記録ヘッドからインクを吐出し、複数のドットで構成される画像を記録媒体上に記録する。

【 0 0 4 9 】

本実施形態で示したパス振り分けインデックスパターンを用いたパス振り分け制御を行うことにより、画像データを各パス用データに分割する処理を簡単な構成で行うことが可能となる。なお、ここでは、パス振り分け制御を記録装置側で行うこととしたため、ホストにおける画像処理は従来の記録装置についてするものと同一でよい。

【 0 0 5 0 】

図 1 2 は、ホスト側でパス振り分け制御を行う場合のフローチャートである。まず、ホスト側において、ステップ 2 1 で記録すべき原画像に対応するデータ（例えば、2 5 6 階調で表現される輝度データ）に対して様々な必要な画像処理を行い、所定の画像データ（例えば 6 0 0 d p i の 5 値の画像データ）を得る。次

に、ステップ 2 2 でパス振り分け制御を行う。このパス振り分け制御工程は、図 8 のステップ 2 ・ 3 ・ 4 に相当するものであり、この制御工程では、6 0 0 d p i の 5 値の画像データを上記インデックスパターンによって各パス用のデータに分割し、インクの吐出・非吐出を示す各パス用の記録データ（6 0 0 d p i の 2 値の画像データ）を取得し、この 2 値データを記録装置へ出力する。次に、記録装置側で実行されるステップ 2 3 において、ステップ 2 2 で出力された 6 0 0 d p i の 2 値の画像データに基づいて記録ヘッドからインクを吐出し、複数のドットで構成される画像を記録媒体上に記録する。この場合は、記録装置本体側でパス振り分けを行う場合に比べて、記録装置の出力解像度と等しい 6 0 0 d p i の 2 値の画像データをホストから記録装置に送るため、記録装置側でデータを処理する必要が無く、また印字バッファとしても 1 スキャン分の印字バッファがあればよい。なお、記録装置側は非常に簡単な構成をとることができる。なお、ホストコンピュータで生成する画像データの画素密度は、記録装置の印刷解像度に合わせて選択されている。

【 0 0 5 1 】

以上のべたように本実施形態においては、「画像データを構成する各画素データを、複数のパスのうちのどのパスで記録するか」というパス振り分けを、各画素の階調値に応じて選択されたインデックスパターンを各画素に対して割り当てることにより実行する。

【 0 0 5 2 】

この結果、本実施形態においては、従来の構成に比べより簡単な構成で、各パスへのデータ割り振り動作を行い、各パス用の 2 値データの作成を行って記録を実施することが可能になる。すなわち、従来の構成では、各画素に対する記録を行う場合、各画素に関し、当該画素の階調値に応じたドットパターンを選択し、その後、間引きマスク処理を行うことで各パスへの割り振り動作を行っており、つまりは、階調値に応じたドットパターンの選択動作とパス振り分け動作とを別個に行っていたため、処理時間が比較的長くなっていたのに対し、本発明では、インデックスパターンに（a）階調値に対応したドットパターン情報と（b）ドットをどのパスで記録するかを指定するためのパス指定情報とを持たせるように

構成し、このようなインデックスパターンを各画素に対して割り当てているため、階調値に応じたドットパターンの選択動作と各パスへの割り振り動作とを同時に行うことが可能となり、それに伴って、処理時間が大幅に短縮できるようになる。よって、本実施形態では、従来の「階調値に応じたドットパターンの選択」＋「間引きマスク処理により各パスへのデータ割り振り」という構成に比べ、処理時間の短縮を図ることが可能になった。さらに、パス分割をホストで行う場合であっても、記録装置で行う場合であっても、記録装置側の構成を簡素化する事が可能となった。

【 0 0 5 3 】

さらに、ある記録パス数について、ひとつのレベルに複数のパターンを定義し、その中からランダムにパターンを選択することで、ひとつのラスタに属するすべての同一階調のドットが、記録ヘッドの同一のノズルにより記録されることを防止できる。このため、各ノズルの特性の違いや吐出不良ノズルの発生に起因して生じるテクスチャを軽減できる。

【 0 0 5 4 】

[第 2 の実施形態]

本実施形態では、より好ましい、レベル 2 以上で往復に強いパス振り分けインデックスパターンについて説明する。本実施形態では、パス振り分けインデックスパターンとして、図 6 のものに代わって図 1 8 のパターンを利用する点を除き、そのほかの構成は第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 5 5 】

<図 6 のパターンにおける問題点>

図 1 3 は図 6 のパス振り分けインデックスパターンを用いた各階調の画像結果を示す。各格子は 6 0 0 d p i でレベル 1 は基本格子点に 1 ドット、レベル 2 は 2 ドット、レベル 3 は 3 ドット、レベル 4 は 4 ドットが重なって記録されている。図 1 4 に、図 1 3 の画像を第 1 ・ 3 ・ 5 パス目の往印字と第 2 ・ 4 ・ 6 パス目の復印字とに分け、往印字および復印字それぞれにおいて記録されるドット配置および濃度の例を示す。図 1 4 の往印字と復印字は補完関係にあり、重ね合わせることで本来の画像が完成する。図 6 から明らかなように、レベル 2 及びレベル

4 については、各パスにおいて記録されるドットは選択される振り分けパターンごとに異なる。しかし、いずれのパターンでも、偶数パスで記録する回数と、奇数パスで記録する回数は等しい。そのため偶数パスおよび奇数パスをそれぞれ集約すれば、どのパターンが選択されていても、往印字および復印字それぞれにおいては同じ濃度でドットが記録される。これに対してレベル 1 及び 3 については、偶数パスで記録する回数と、奇数パスで記録する回数を等しくすることはできない。そのため、偶数パスおよび奇数パスをそれぞれ集約すれば、選択されるパターンに応じて、往印字および復印字それぞれにおいて記録されるドットの濃度が異なる。例えばレベル 3 では、ある画素についてパス振り分けインデックスナンバー 1 に相当するパターンが選択されると、その画素はすべて奇数パスで記録される。またパス振り分けインデックスナンバー 2 に相当するパターンが選択されると、その画素はすべて偶数パスで記録される。それらの割合は相等しく、かつランダムに選択される。図 1 4 のレベル 3 の図は、それを示している。

【 0 0 5 6 】

図 1 5 は往復レジ、すなわち、奇数パスと偶数パスとにおける記録位置がずれた場合の説明図である。図 1 5 は、図 1 4 のレベル 3 の一部（a）を抜き出している。

【 0 0 5 7 】

図 1 5（A）は、往復でレジがずれていない画像結果である。各格子内に 3 ドットずつ重なった状態で記録される。図 1 5（B）は往復で 0.5 画素レジがずれた画像結果である。ずれは、復印字について左方向に生じている。復印字のデータが、往印字に対して矢印のレジずれ方向に 0.5 画素ずれているため、（ア）の部分で 0 ドット（全く記録されていないということ）の薄い部分、（イ）の部分で 6 ドット（6 回重ねて記録されているということ）の濃い部分が発生する。

【 0 0 5 8 】

図 1 5（C）は往復で 1 画素レジがずれた画像結果である。復印字のデータが、往印字に対して矢印のレジずれ方向に 1 画素ずれており、（ア）の部分で 0 ドットの薄い部分、（イ）の部分で 6 ドットの濃い部分が発生する。

【0 0 5 9】

このように往復レジずれがない場合には、レベル 3 は均一な 3 ドットの重なりで記録されるところが、往復レジずれが発生すると、往印字で記録されるドットと復印字で記録されるドットの重なり具合によって、0 ドット・3 ドット・6 ドットの重なりで記録される。そのために、パターンの一様性が失われて画像のざらつき（テクスチャー）が発生し画像品位の劣化を招いてしまう。図 1 6 に重ねて記録されるドット数と濃度との関係を表す図を示す。0 ドット、1 ドット、2 ドット、と重ねて記録していく場合、図 1 6 に示す様に 0 ドットと 1 ドットでの濃度差が最も大きいことがわかる。このため図 1 5（C）に（ア）で示すようなドットが記録されない部分が発生するような場合の画像劣化が最も著しくなってしまう。

【0 0 6 0】

図 1 7 は、図 6 のパス振り分けインデックスパターンをもちいて記録を行った図 1 4 の画像を、往印字と復印字で 1 画素ずらして重ねた、すなわち図 1 5（C）のように記録した画像である。図 1 3 に比べて、レベル 1 およびレベル 3 においては、先ほど説明したようにドットが重なった部分とドットが無い部分とが発生してしまい、テクスチャーが発生してしまう。

【0 0 6 1】

＜より好ましいパス振り分けインデックスパターン＞

図 1 8 は本発明の第 2 実施形態に適応したパス振り分けインデックスパターンである。レベル 2 以上、すなわち同一格子点に 2 回以上の重ね打ちが必要なレベルについては、往印字と復印字（偶数パスと奇数パス）の両方にドットを配分したパス振り分けインデックスパターンを定義している。すなわち、レベル 3 に対しては、インデックス 1 から 3 までの 3 パターンが定義され、ひとつの画素について、インデックス 1 が選択されれば第 1，3，6 パスにおいて、インデックス 2 が選択されれば第 1，2，4 パスにおいて、インデックス 3 が選択されれば第 2，3，5 パスにおいて、ドットが記録される。

【0 0 6 2】

このため、レベル 2 以上において、往印字と復印字のそれぞれで、各基本格子

に対して 1 ドット以上の記録が完成されることとなる。

【 0 0 6 3 】

図 1 9 は図 1 8 のパス振り分けインデックスパターンを用いた場合に、第 1, 3, 5 パス目の往印字と第 2, 4, 6 パス目の復印字とに分けた各印字でのドット配置を示す。図 1 4 と図 1 9 のレベル 3 のドット配置を比較すると、図 1 4 では往印字・復印字ともに 0 ドットと 3 ドットの画素からなり、図 1 9 では往印字・復印字ともに 1 ドットと 2 ドットの画素からなることがわかる。

【 0 0 6 4 】

図 2 0 は、図 1 8 のパス振り分けインデックスパターンを用いて、往復レジが 1 画素ずれた場合の記録された画像の例である。図 2 0 を、図 6 のパターンを使用した場合に往復で 1 画素をずらした画像の例である図 1 7 と比較すると、図 1 7 は 0 ドット、3 ドット、6 ドットが存在し、図 2 0 は 2 ドット、3 ドット、4 ドットの画素からなることがわかる。図 1 7 における最大の濃度差は 0 ドットと 6 ドットの差である 6 ドットに対して、図 2 0 の最大の濃度差は 2 ドットと 4 ドットの差である 2 ドットとなる。このため往復でのレジがずれても著しいテクスチャーの発生が少なく画像の劣化が少なくなる。

【 0 0 6 5 】

このように、画素に対して 2 ドット以上記録する階調値のパス振り分けインデックスパターンで、往路と復路の両方にドットを振り分けていることにより、双方向レジずれが発生した場合においても著しい画像の劣化を抑えることが可能となった。

【 0 0 6 6 】

[第 3 の実施形態]

本実施形態では、レベル 1 でのテクスチャー発生の軽減方法について説明する。なお、パス振り分けインデックスパターン以外については第 1 実施形態と同様の構成である。

【 0 0 6 7 】

図 2 1 は本発明の第 3 の実施形態に適応したパス振り分けインデックスパターンである。図 2 1 のパス振り分けインデックスパターンは、図 1 8 のパス振り分

けインデックスパターンに対して、レベル 1 のパターンを奇数パス（往路）のみで記録するように変更している。図 2 2 は、図 2 1 のパス振り分けインデックスパターンを用いた場合の、1・3・5 パス目の往印字と 2・4・6 パス目の復印字とに分けた各印字でのドット配置を示す。図 2 2 のレベル 1 は、往印字のみで記録されるため、往復レジずれの影響は全くうけない。

【0 0 6 8】

図 2 3 は図 2 1 のパス振り分けインデックスパターンで往復レジがずれた場合の画像結果である。図 2 0 のレベル 1 で発生していたテクスチャが抑えられていることがわかる。これは、図 2 0 はレベル 1 が 0 ドット、1 ドット、2 ドットの組み合わせの画素が存在していたのに対して、図 2 3 はすべて 1 ドットの画素となるためである。

【0 0 6 9】

なお、本例では、レベル 1 を往路のみのパス振り分けインデックスパターンとしたが、その他の階調でも実施することで同様の効果を得ることができる。また、復路のみとしても良い。

【0 0 7 0】

このように往路もしくは復路のみのどちらかにドットを振り分けるパス振り分けインデックスパターンを用いることにより、双方向レジずれが発生した場合においても著しい画像の劣化を抑えることが可能となった。

【0 0 7 1】

〔第 4 の実施形態〕

本実施形態では、レベル 3 で発生する濃度ムラをさらに低減する方法について説明する。なお、パス振り分けインデックスパターン以外については第 1 実施形態と同様の構成である。

【0 0 7 2】

図 2 4 は本発明の第 4 の実施形態でのパス振り分けインデックスパターンである。レベル 3 には 9 つのパターンが定義されているが、いずれのパターンも、ひとつの画素について奇数パスで 2 回、偶数パスで 1 回記録することでレベル 3 の画素を記録するためのパターンとなっている。

【 0 0 7 3 】

図 2 5 は、図 2 4 のパス振り分けインデックスパターンを用いた場合の、1・3・5パス目の往印字と2・4・6パス目の復印字とに分けた各印字でのドット配置を示す。図 2 5 のレベル 3 は往印字で 2 ドット、復印字で 1 ドット記録される。図 2 5 においては、いずれのレベルについても、どのパターンが選択されたとしても、往印字で記録される濃度と、復印字で記録される濃度がそれぞれ等しいことが分かる。

【 0 0 7 4 】

図 2 6 は、図 2 4 のパス振り分けインデックスパターンで往復レジがずれた場合の画像結果である。図 2 0 のレベル 3 で発生していた濃度ムラが抑えられている事がわかる。これは、図 2 0 のレベル 3 が 2 ドット、3 ドット、4 ドットの組み合わせで記録されていたのに対して、図 2 6 はすべて 3 ドットで記録されているためである。これにより、図 2 6 では、全階調について、レジずれによるテクスチャの発生を抑制することに成功している。

【 0 0 7 5 】

このように、画素に対して奇数ドットを記録する階調値のパス振り分けインデックスパターンで往路に偶数ドット・復路に奇数ドット、もしくは往路に奇数ドット・復路に偶数ドットを割り当てることにより、双方向レジずれが発生した場合の画像劣化をさらに軽減することが可能となった。

【 0 0 7 6 】

すなわち、マルチパス方式において、往路で記録される濃度と復路で記録される濃度とを相等しくしたことで、レジずれによる画像品質の低下を抑制することができた。

【 0 0 7 7 】

なお、上記第 1 ～ 第 4 実施形態の説明では同一点にドットを重ねる方式を用いて説明を行ったが、記録解像度を向上させるなどのためにパス毎のドット着弾位置をずらして記録する方法においても本発明を適用することは可能である。

【 0 0 7 8 】

また実施形態の説明では 6 パスを用いたが、他のパス数においても適応可能で

ある。

【 0 0 7 9 】

さらに、パス振り分けインデックスパターン割り当て方法として、図 9 に不規則なパターンの割り振りを例に挙げたが、不規則なパターンの発生方法はこれに限るものではなく、また規則的であっても良い。

【 0 0 8 0 】

また、上記実施形態では色数については特に述べていないが、多色であってもよい。本発明の実施形態では、吐出量を 5 p l、階調レベルを 5 値、ドット直径が 4 0 μ m、重ねて記録するインク滴が 0 ～ 4 ドットの記録装置を例にとって説明したが、このほかの吐出量、階調レベル、ドット直径、重ねるインク滴数の記録装置にも適応可能である。

【 0 0 8 1 】

なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【 0 0 8 2 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（または CPU や MPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。

【 0 0 8 3 】

この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体およびプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【 0 0 8 4 】

また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム (OS) などが実

際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【 0 0 8 5 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【 0 0 8 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、処理時間の短縮と、プリンターの処理負荷が小さいマルチパス印字を実現した。また、奇数パスと偶数パスの記録位置がずれた場合において、著しい画像の劣化が見られずに高品位の画像を記録することができる記録装置および記録方法を提供することを可能とした。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

インクジェット記録装置の要部の斜視図である。

【図 2】

インクジェット記録装置に用いられる記録ヘッドの斜視図である。

【図 3】

ヘッド例の図である。

【図 4】

組ヘッド例の図である。

【図 5】

記録媒体上にドットを重ねて記録した場合の模式図である。

【図 6】

本発明を適応した第 1 実施形態のパス振り分けインデックスパターンの図である。

【図 7】

パス振り分けインデックスパターン表示方法と、それに対応した実際の記録方法との対応を説明する図である。

【図 8】

第 1 実施形態のパス振り分け制御の詳細について説明するフロー図である。

【図 9】

パス振り分けインデックスパターンの割り振り方法を説明する図である。

【図 1 0】

第 3 実施形態の印字までの画像データのながれについて説明する図である。

【図 1 1】

パス振り分け制御を記録装置側で行うフロー図である。

【図 1 2】

ホスト側でパス振り分け制御を行うフロー図である。

【図 1 3】

第 3 実施形態のパス振り分けインデックスパターンを用いた各階調の画像結果の図である。

【図 1 4】

第 1 実施形態のパス振り分けインデックスパターンの 1 ・ 3 ・ 5 パス目の往印字と 2 ・ 4 ・ 6 パス目の復印字とに分けた各印字でのドット配置の図である。

【図 1 5】

往復レジがずれた場合の説明図である。

【図 1 6】

重ねて記録されるドット数と濃度との関係を表す図である。

【図 1 7】

第 1 実施形態のパス振り分けインデックスパターンで、往復レジがずれた場合の図である。

【図 1 8】

第 3 実施形態のパス振り分けインデックスパターンの図である。

【図 1 9】

第 2 実施形態のパス振り分けインデックスパターンの 1 ・ 3 ・ 5 パス目の往印

字と 2・4・6 パス目の復印字とに分けた各印字でのドット配置の図である。

【図 2 0】

第 3 実施形態のパス振り分けインデックスパターンで、往復レジがずれた場合の図である。

【図 2 1】

第 3 実施形態のパス振り分けインデックスパターンの図である。

【図 2 2】

第 3 実施形態のパス振り分けインデックスパターンの 1・3・5 パス目の往印字と 2・4・6 パス目の復印字とに分けた各印字でのドット配置の図である。

【図 2 3】

第 3 実施形態のパス振り分けインデックスパターンで、往復レジがずれた場合の図である。

【図 2 4】

第 4 実施形態のパス振り分けインデックスパターンの図である。

【図 2 5】

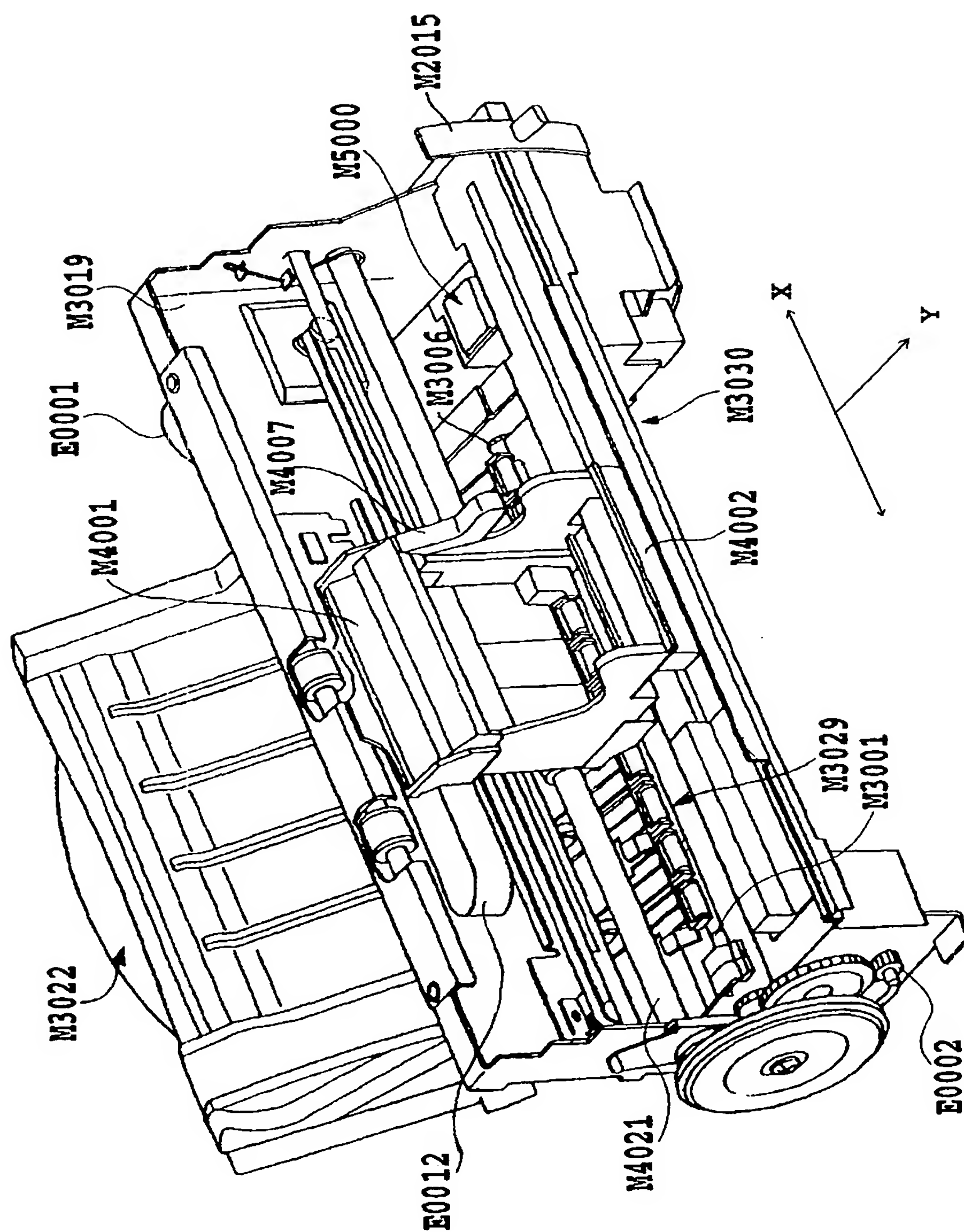
第 4 実施形態のパス振り分けインデックスパターンの 1・3・5 パス目の往印字と 2・4・6 パス目の復印字とに分けた各印字でのドット配置の図である。

【図 2 6】

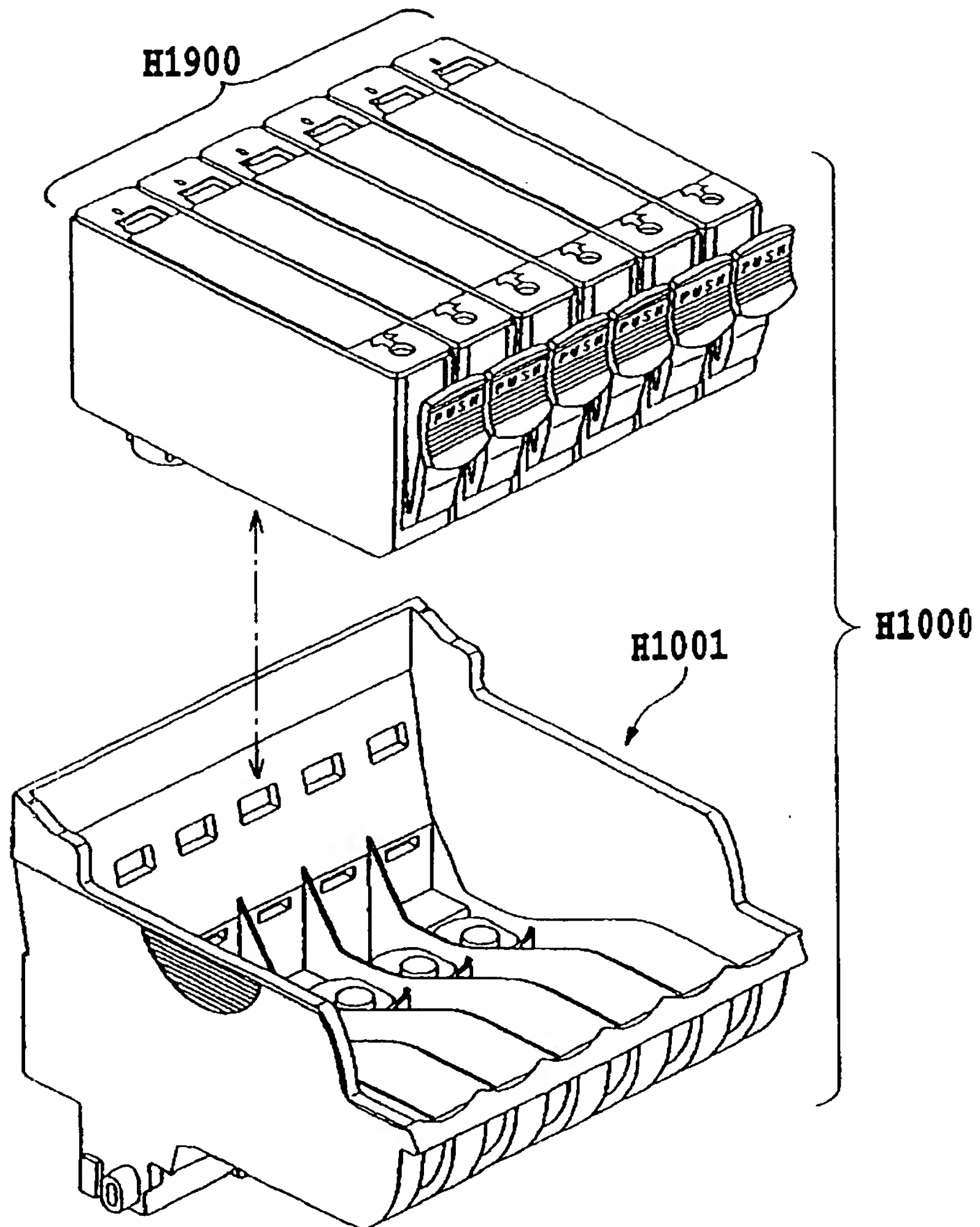
第 4 実施形態のパス振り分けインデックスパターンで、往復レジがずれた場合の図である。

【書類名】 図面

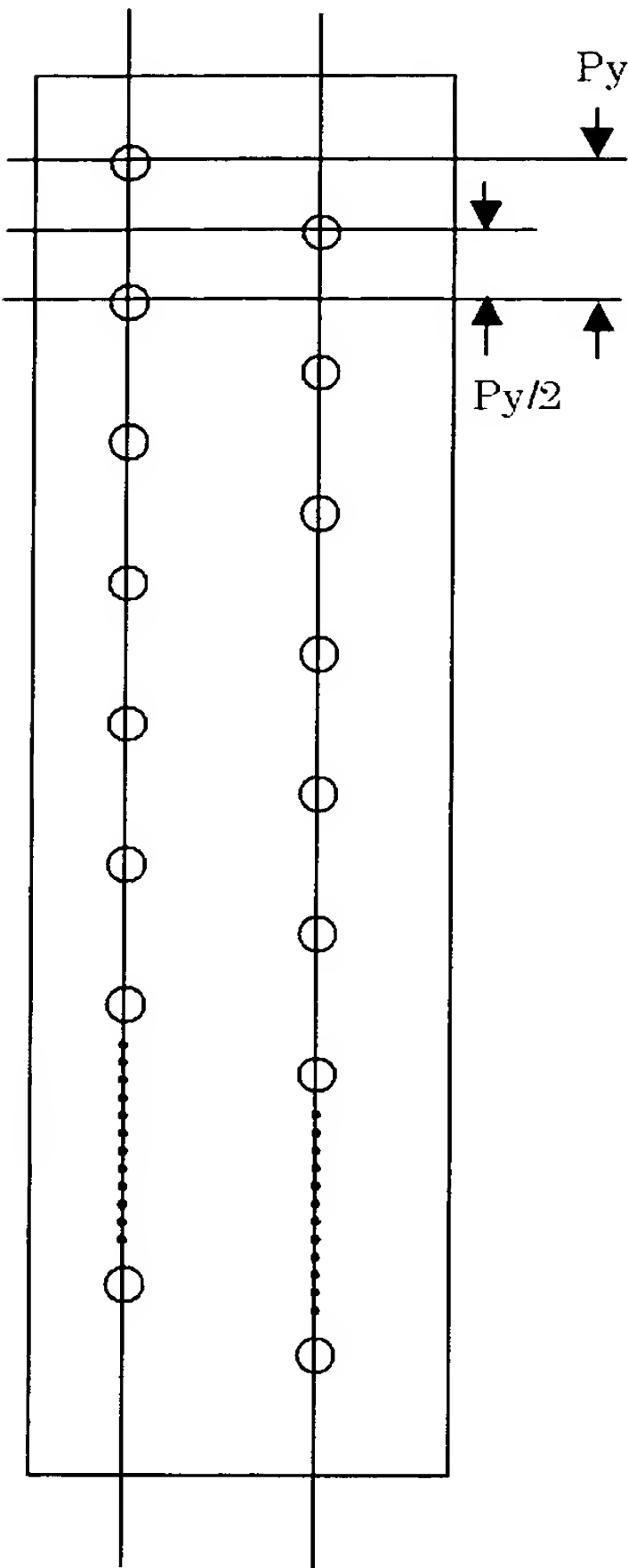
【図 1】



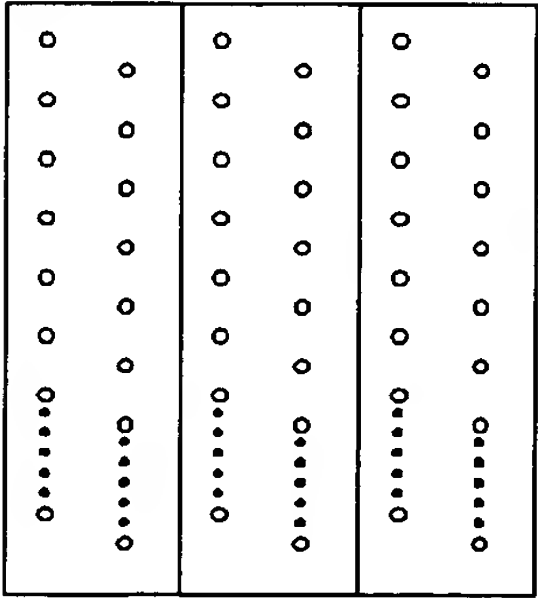
【図 2】



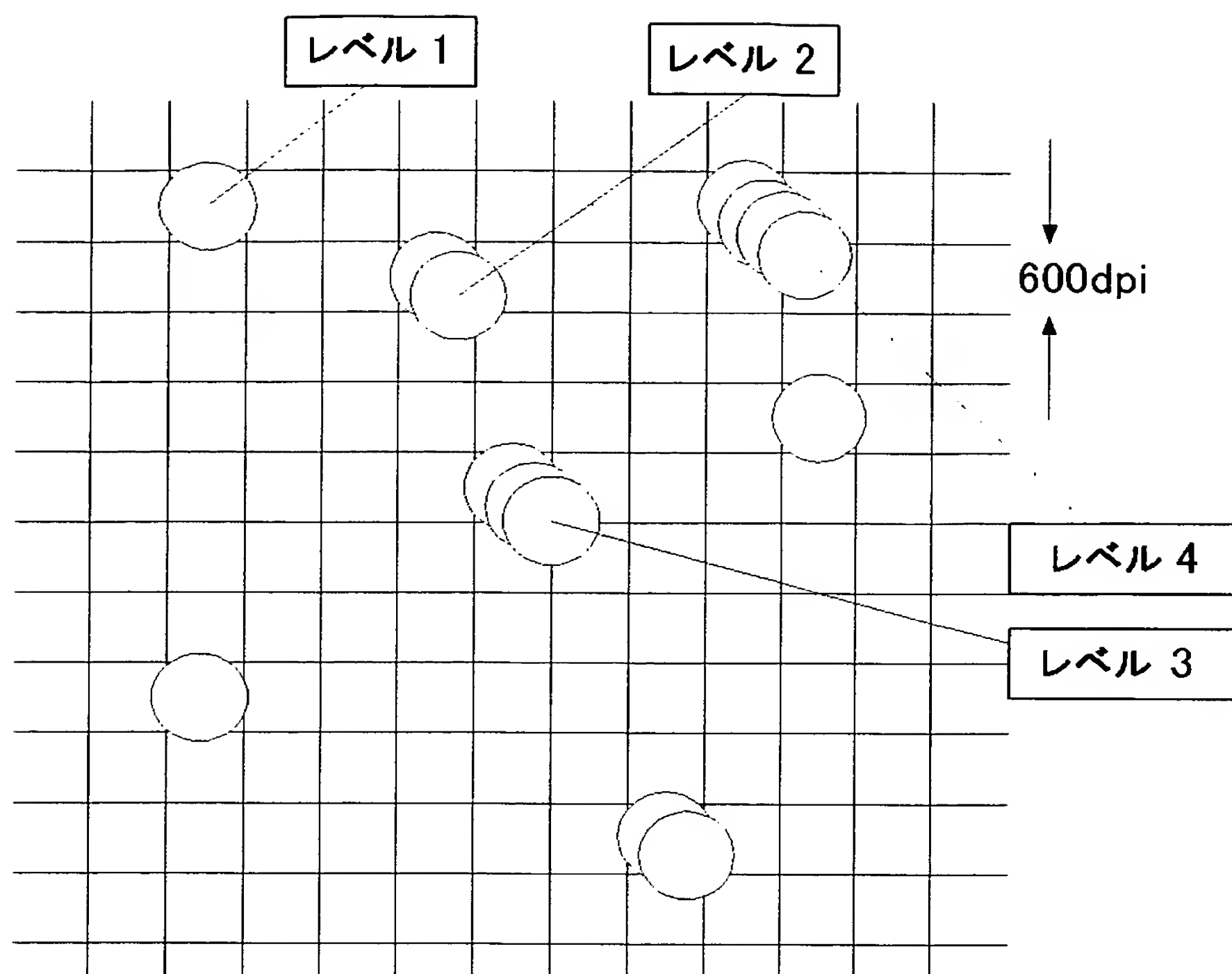
【図 3】



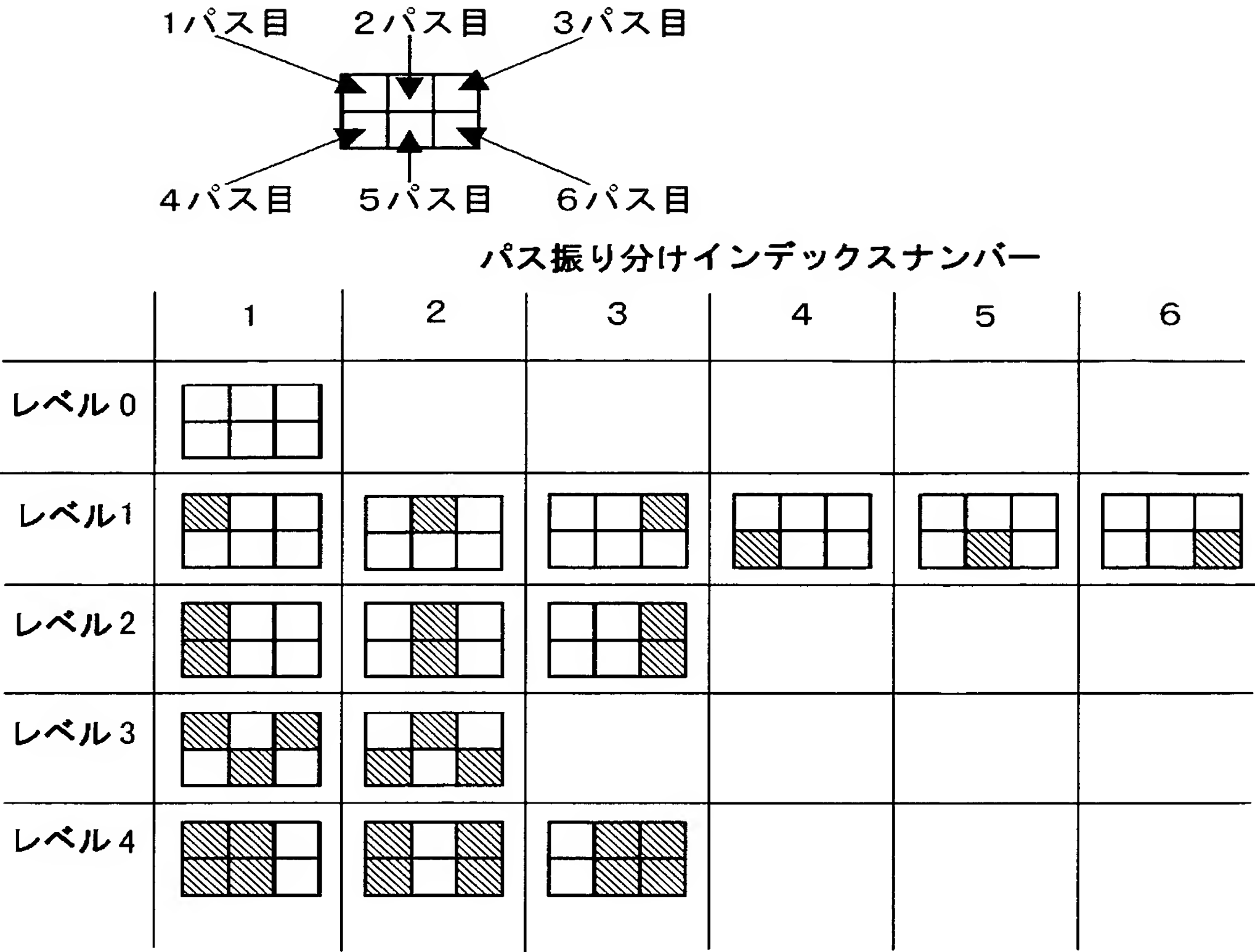
【図 4】



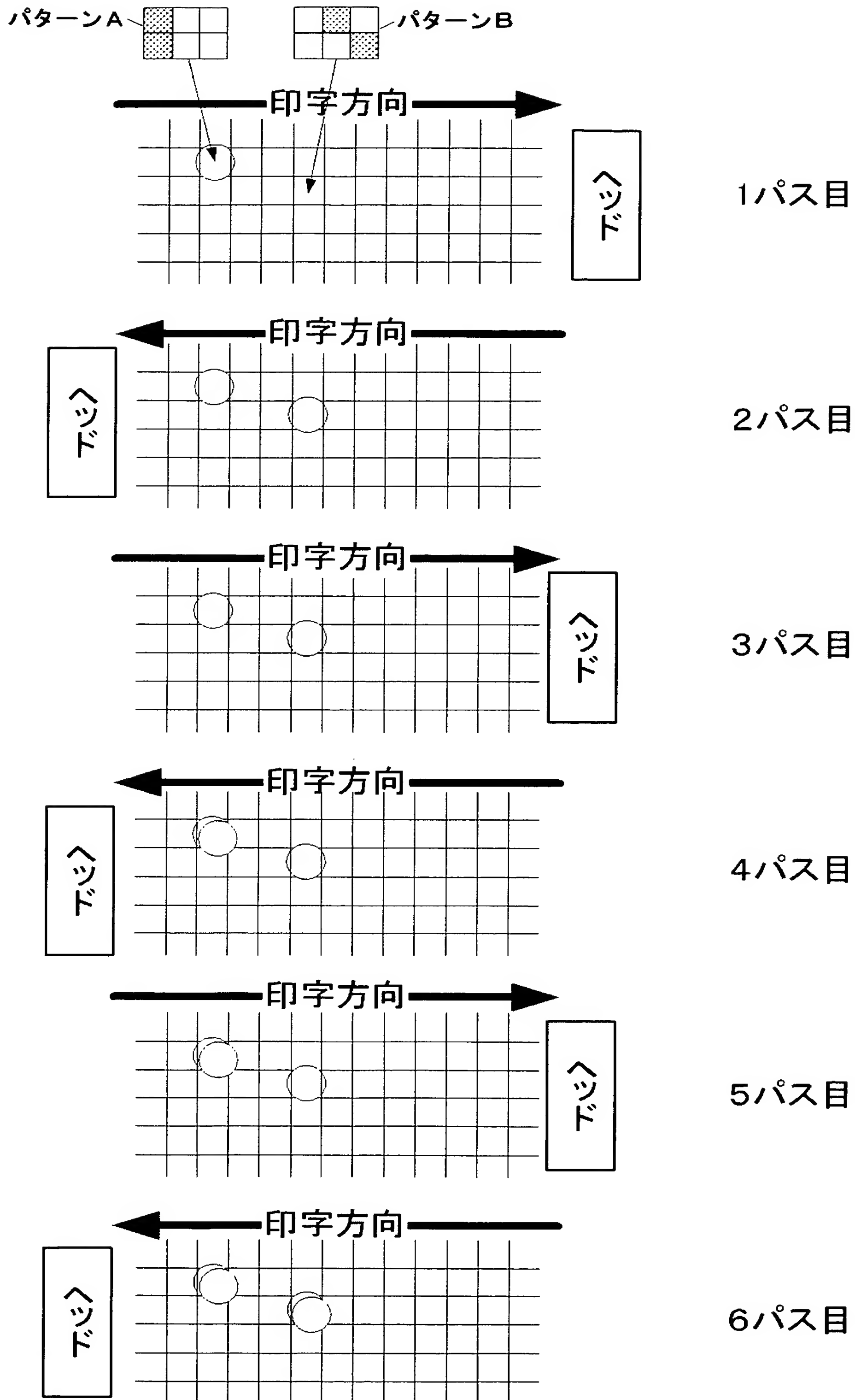
【図 5】



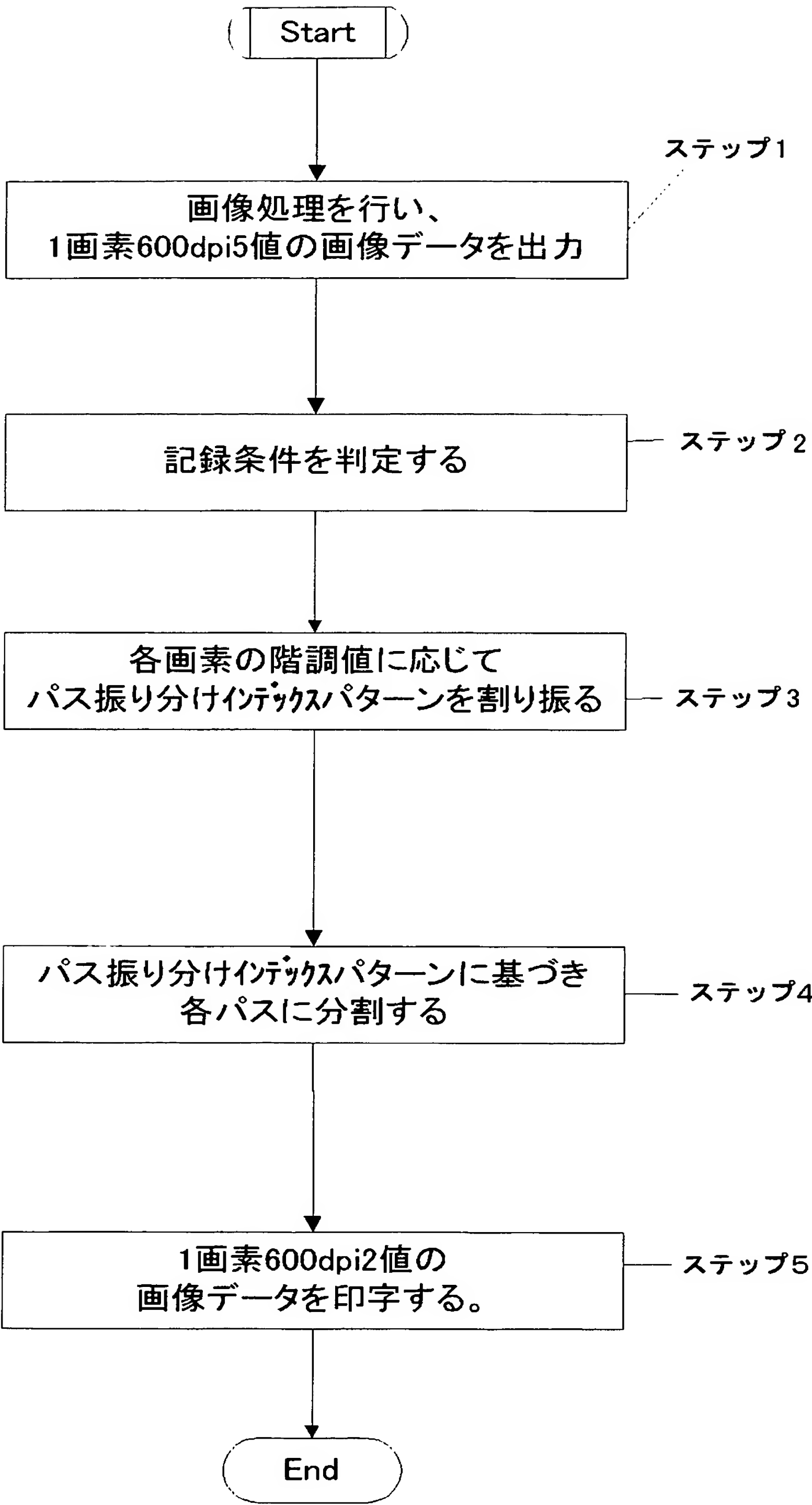
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

(1) 選択範囲の設定

	選択範囲
レベル0	1
レベル1	1～6
レベル2	1～3
レベル3	1～2
レベル4	1～3

(2) データ例

レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	...
4	4	4	4	2	2	1	1	1	2	

(3) パターン割り振り方法

レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	...
4	4	4	4	2	2	1	1	1	2	
乱数発生	乱数発生	乱数発生	乱数発生	乱数発生	乱数発生	乱数発生	乱数発生	乱数発生	乱数発生	...
1～3	1～3	1～3	1～3	1～3	1～3	1～6	1～6	1～6	1～3	

乱数でデータ毎に割り当てパターンを決定

(4) パターン割り振り結果

レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	レベル	...
4	4	4	4	2	2	1	1	1	2	
インデックス	インデックス	インデックス	インデックス	インデックス	インデックス	インデックス	インデックス	インデックス	インデックス	
No.1	No.2	No.1	No.3	No.1	No.3	No.1	No.2	No.6	No.1	

【図 1 0】

(A)

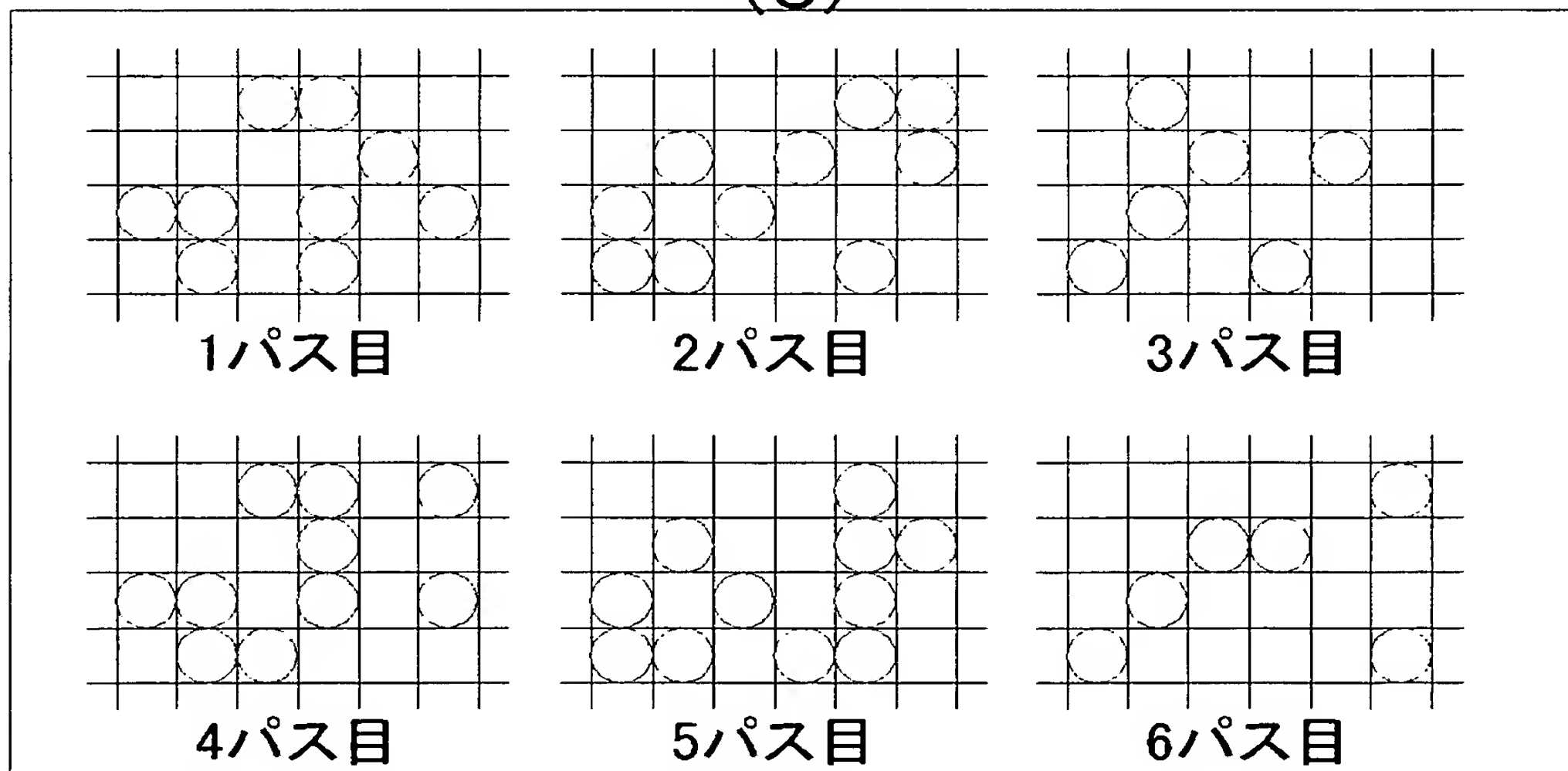
0	1	2	2	2	3
0	2	2	3	3	2
4	4	2	2	1	2
4	4	1	3	2	1

(ア) (イ) (ウ)

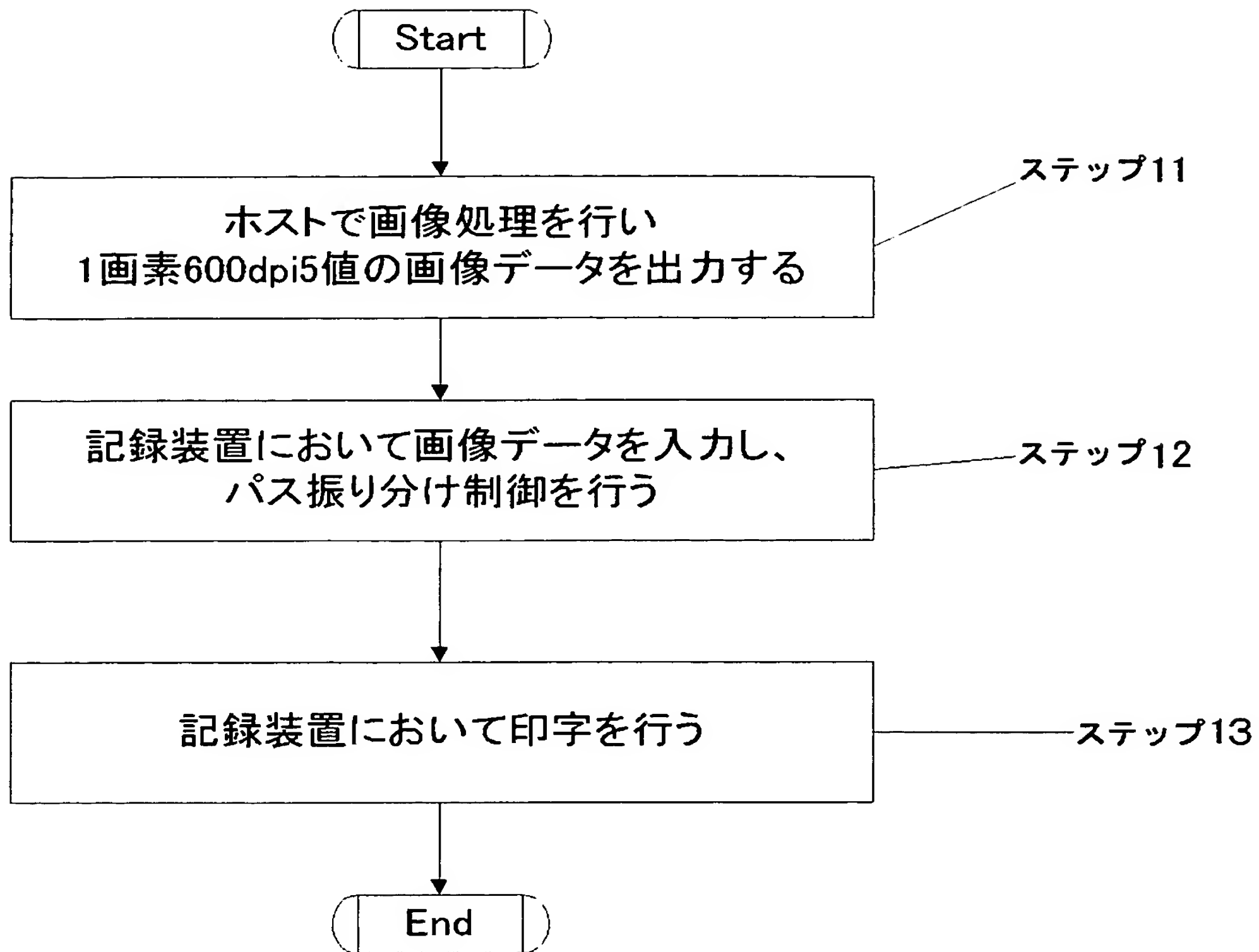
(B)

0	1-3	2-1	2-1	2-3	3-2
0	2-2	2-3	3-2	3-1	2-2
4-1	4-2	2-2	2-1	1-5	2-1
4-3	4-1	1-4	3-1	2-2	1-6

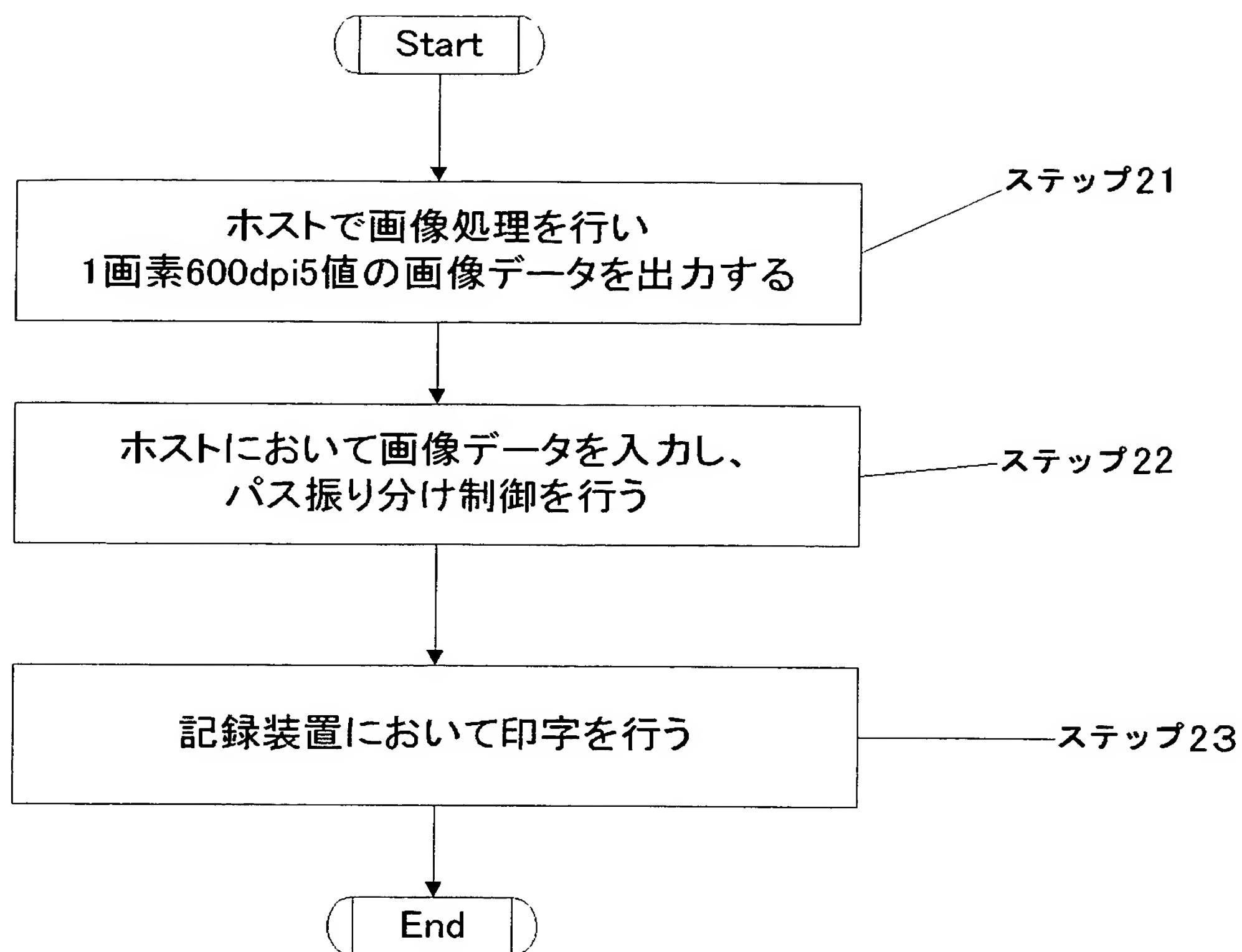
(C)



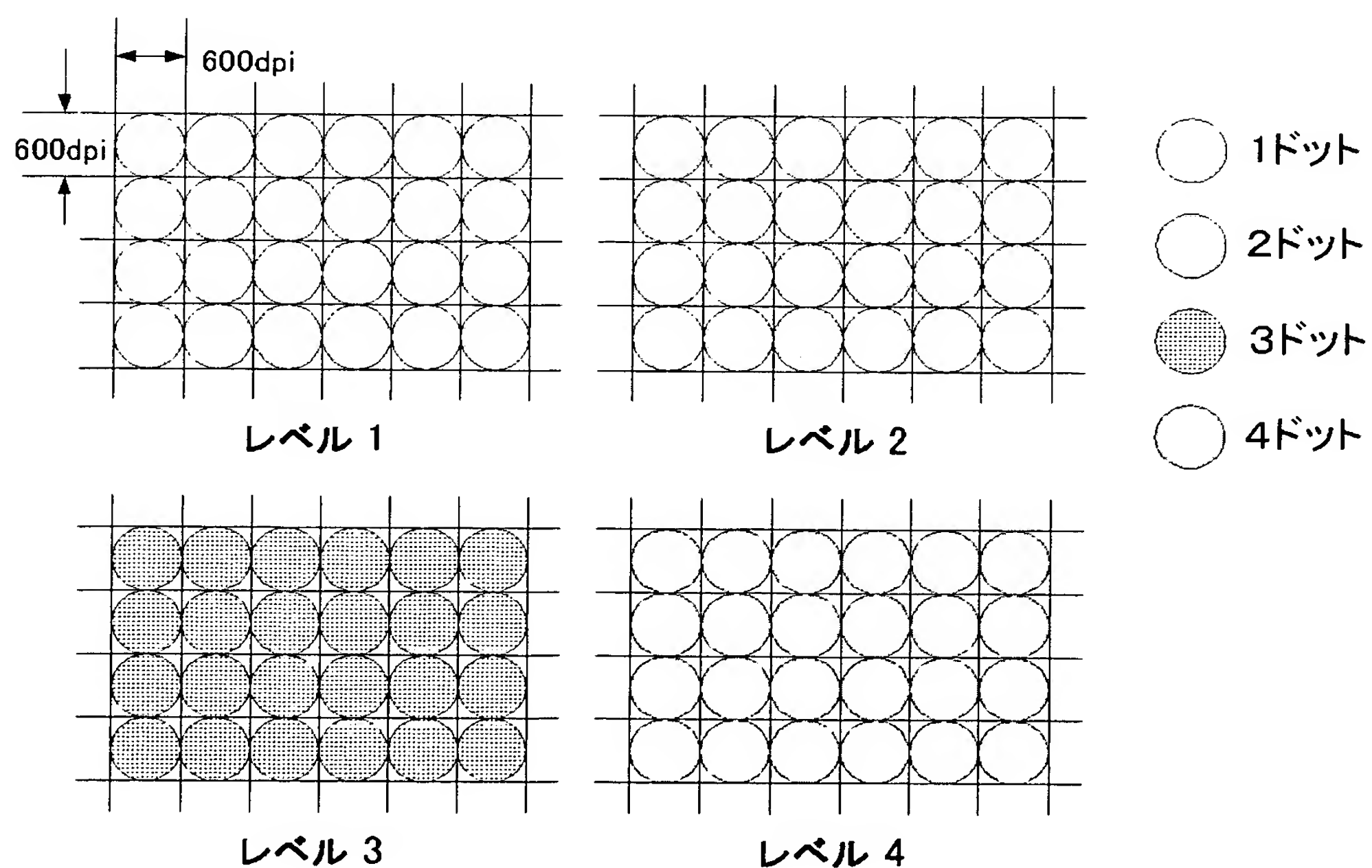
【図 1 1】



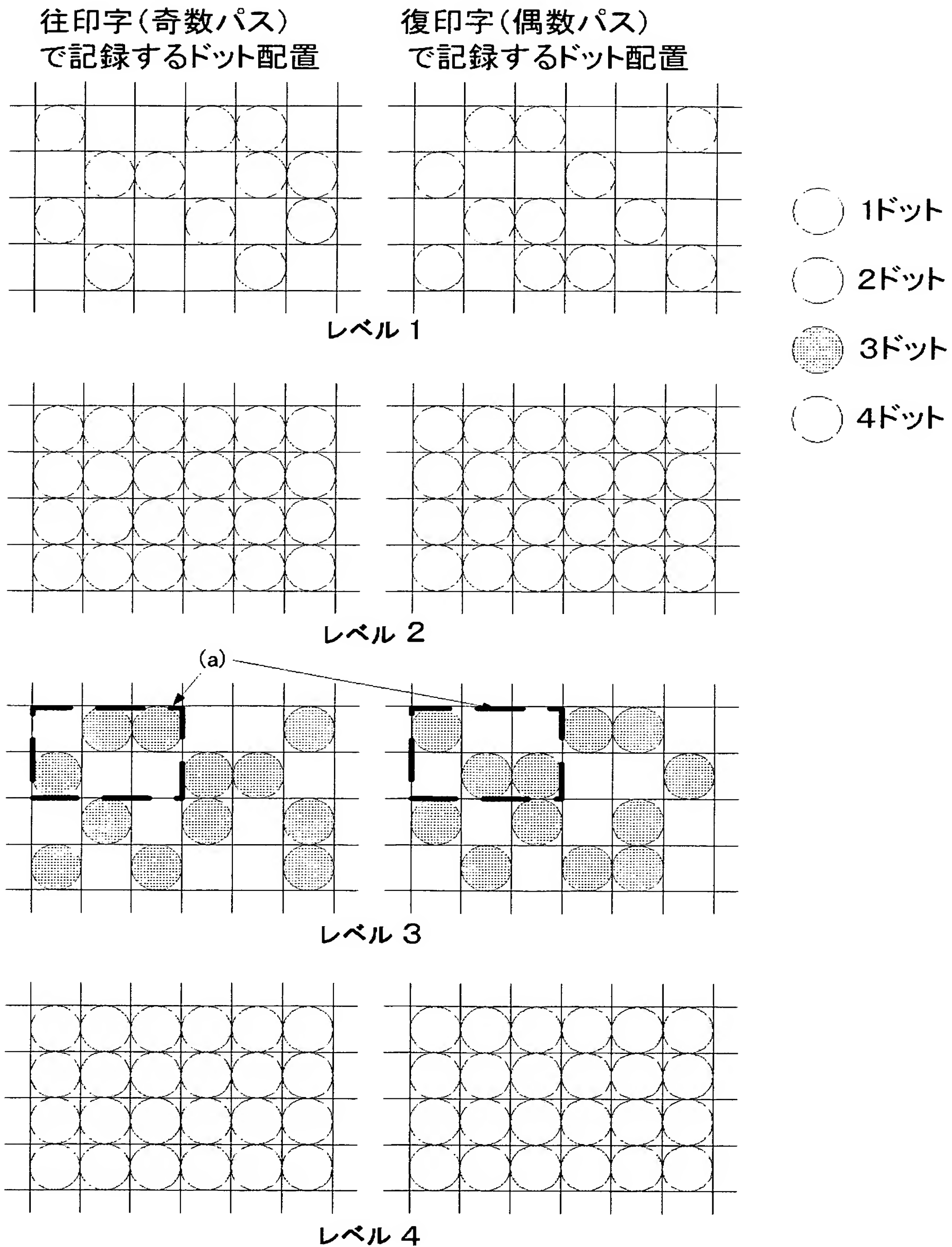
【図 1 2】



【図 1 3】



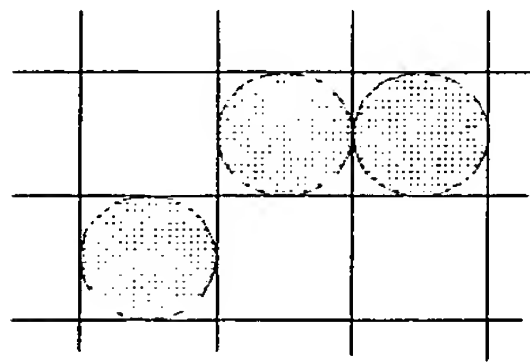
【図 1 4】



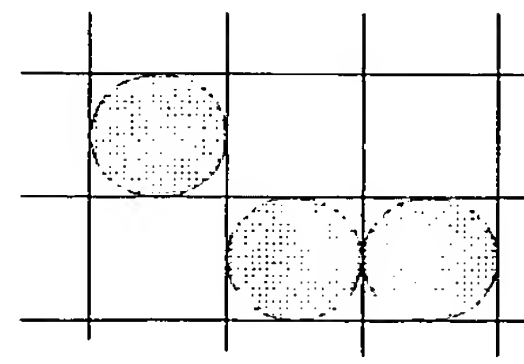
【図 1 5】

往印字(奇数パス)

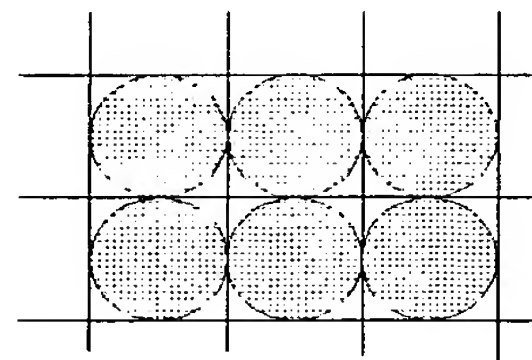
復印字(偶数パス)



レベル 3



(A)往復レジずれ
0画素

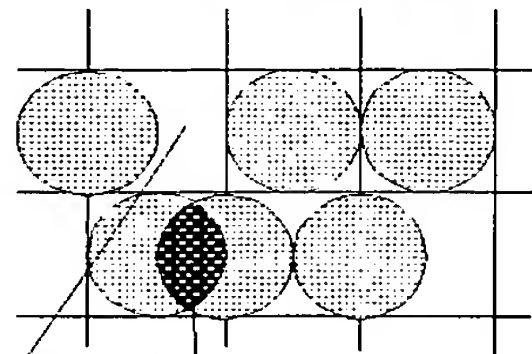


3ドット

← レジずれ方向

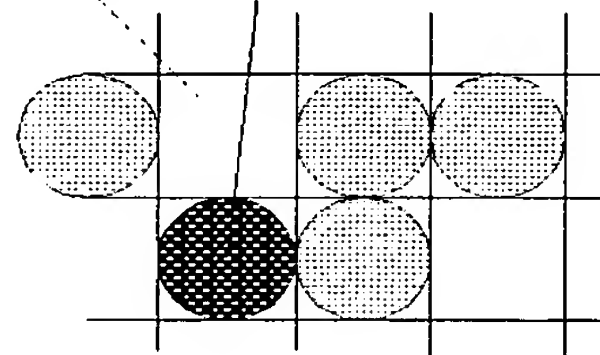
6ドット

(B)往復レジずれ
0.5画素

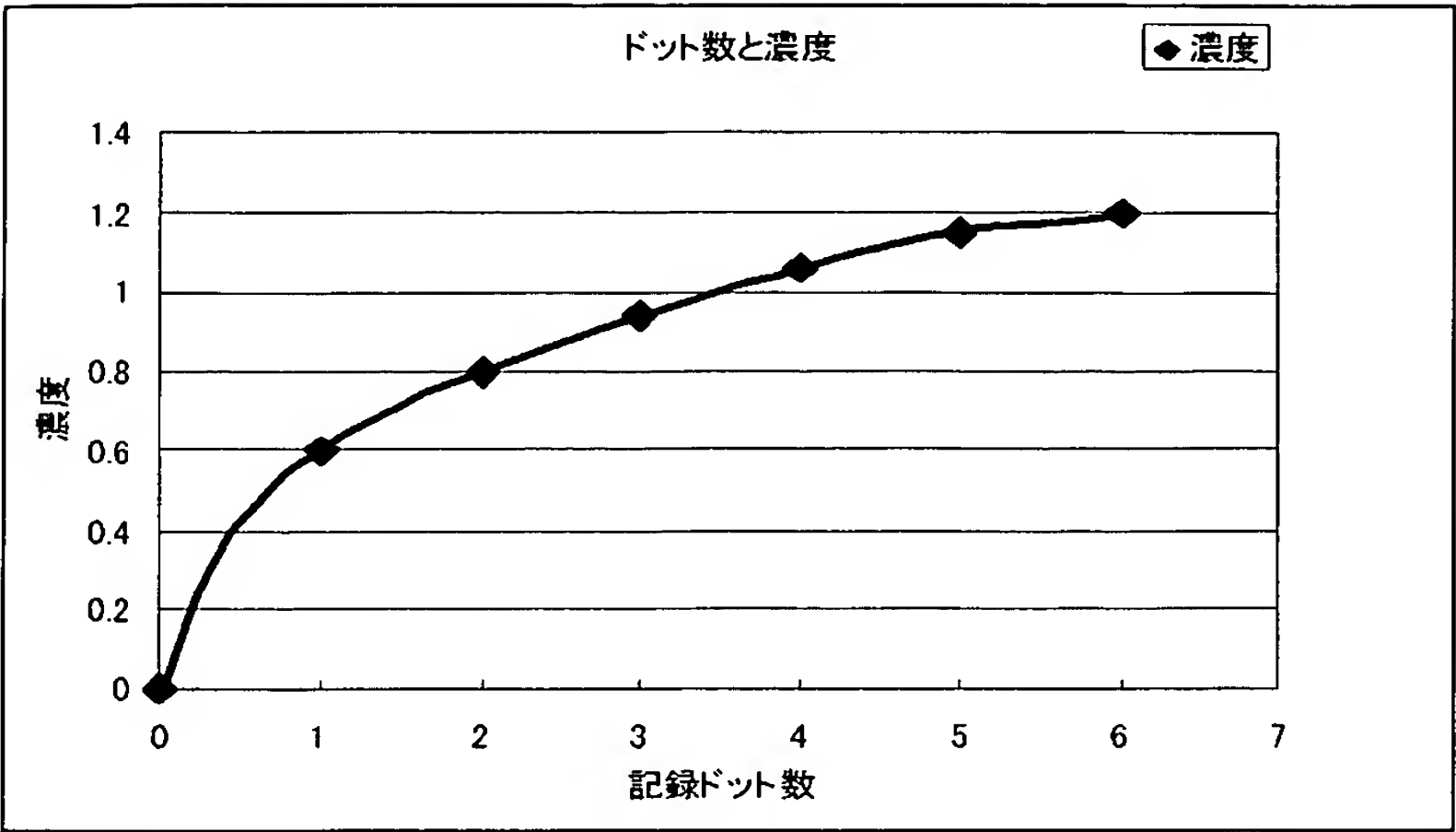


(ア) (イ)

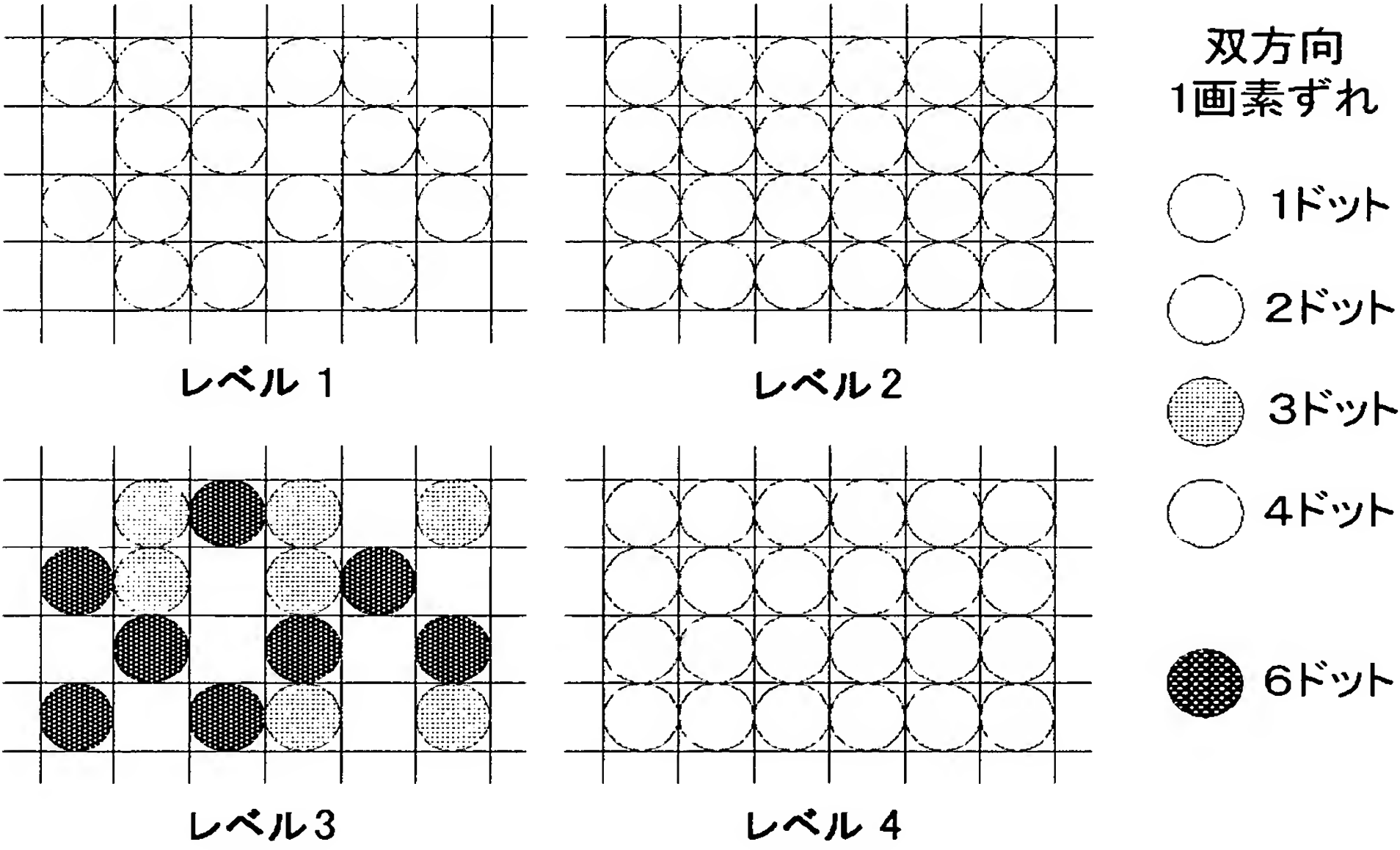
(C)往復レジずれ
1画素



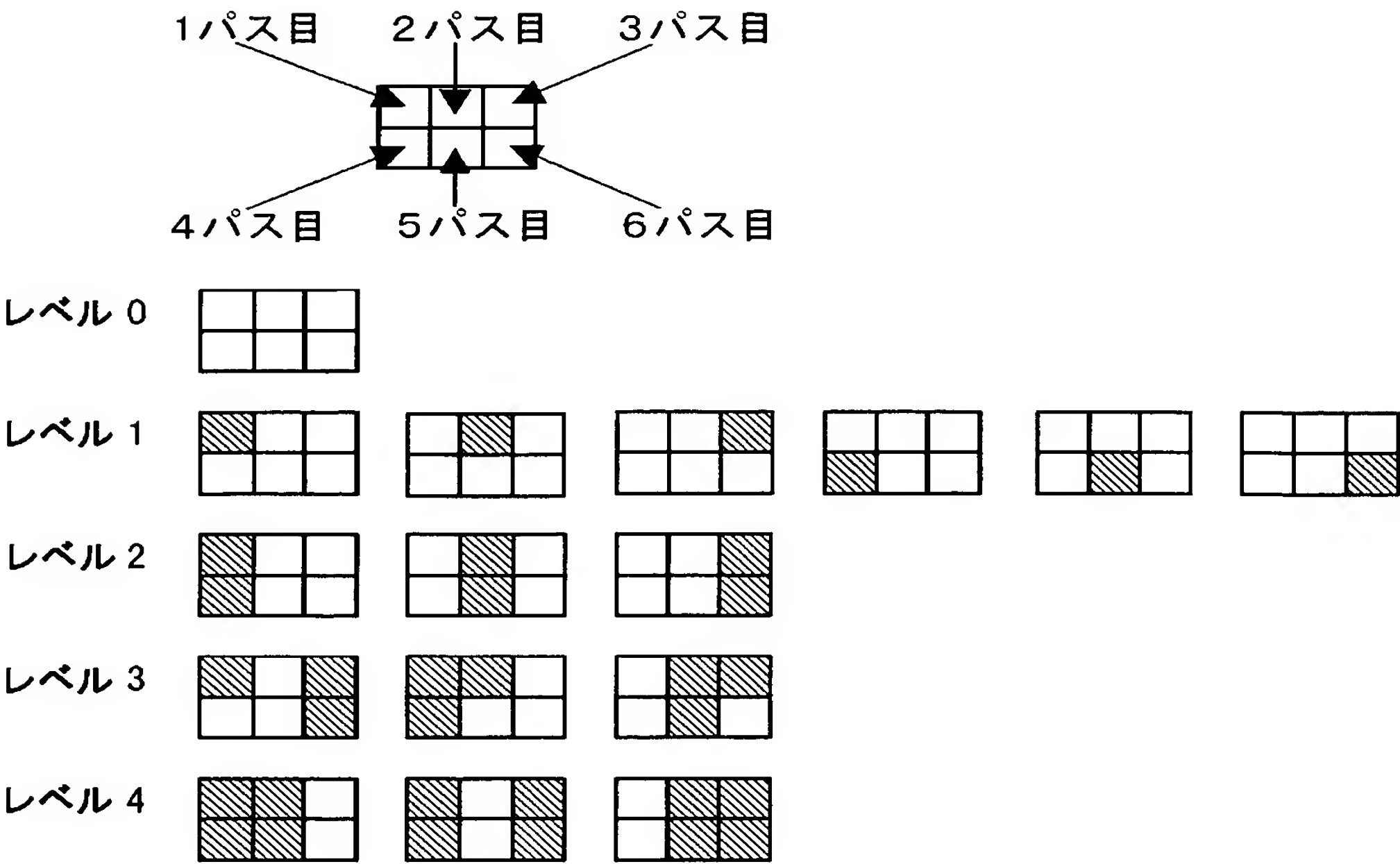
【図 1 6】



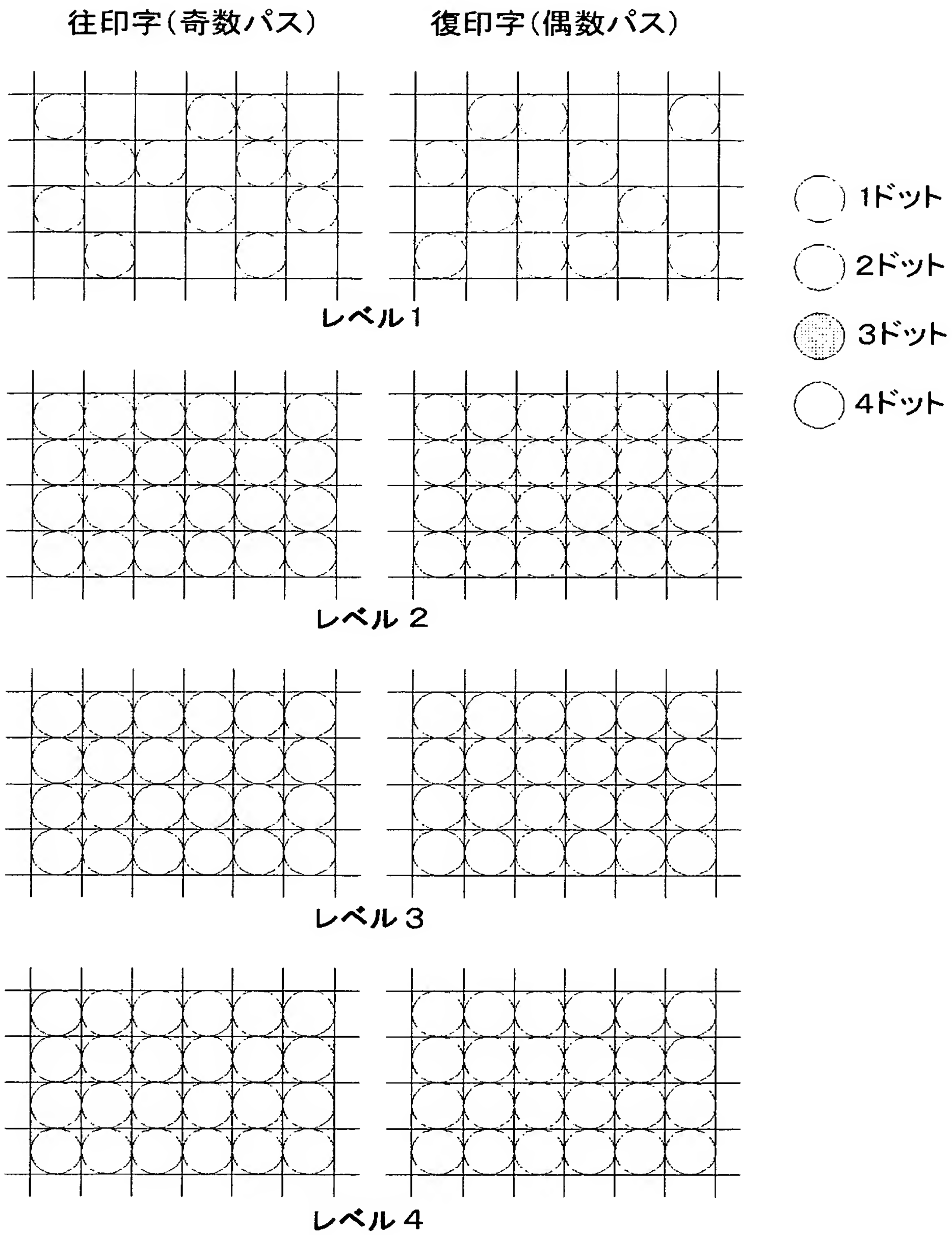
【図 1 7】



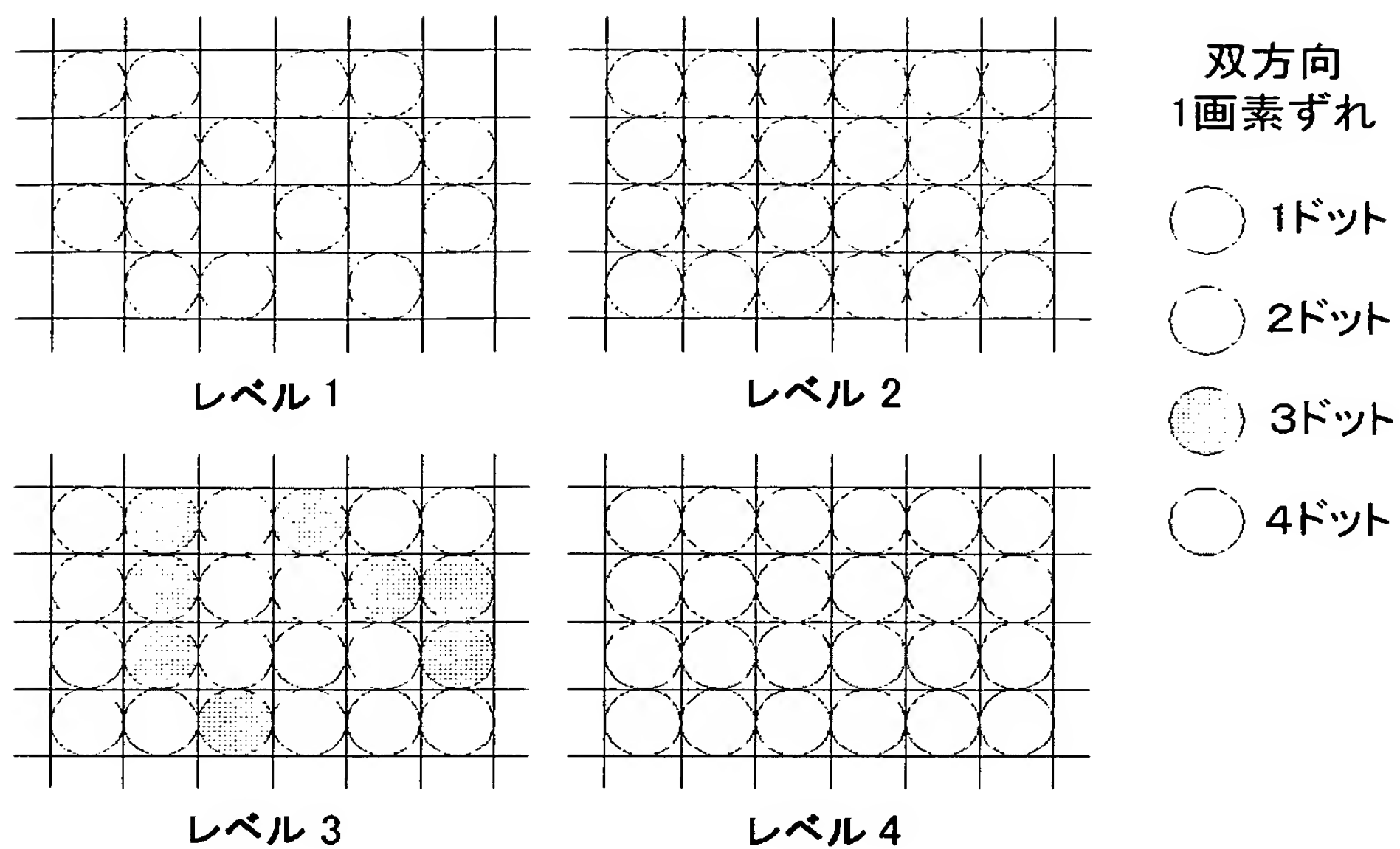
【図 1 8】



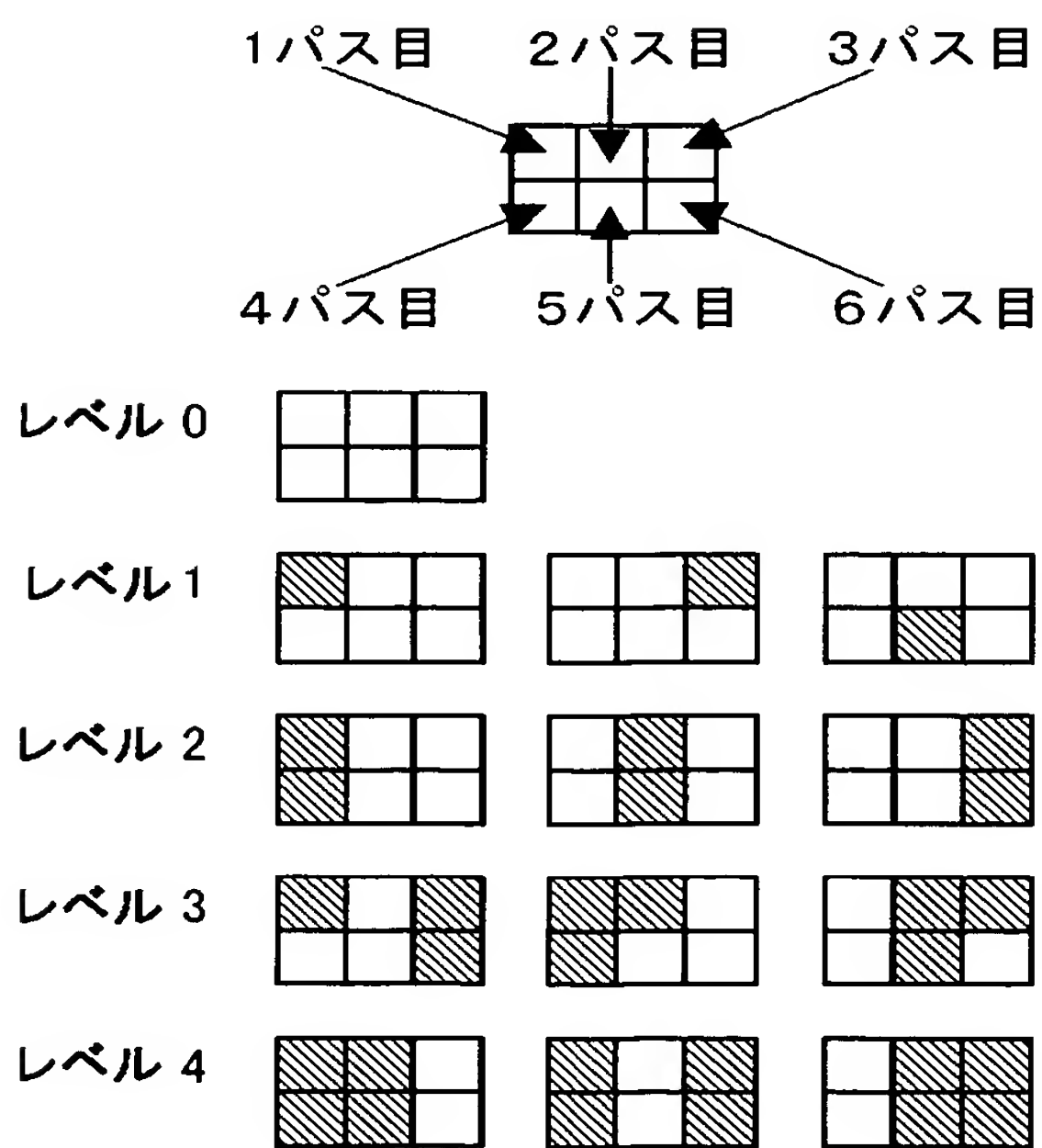
【図 1 9】



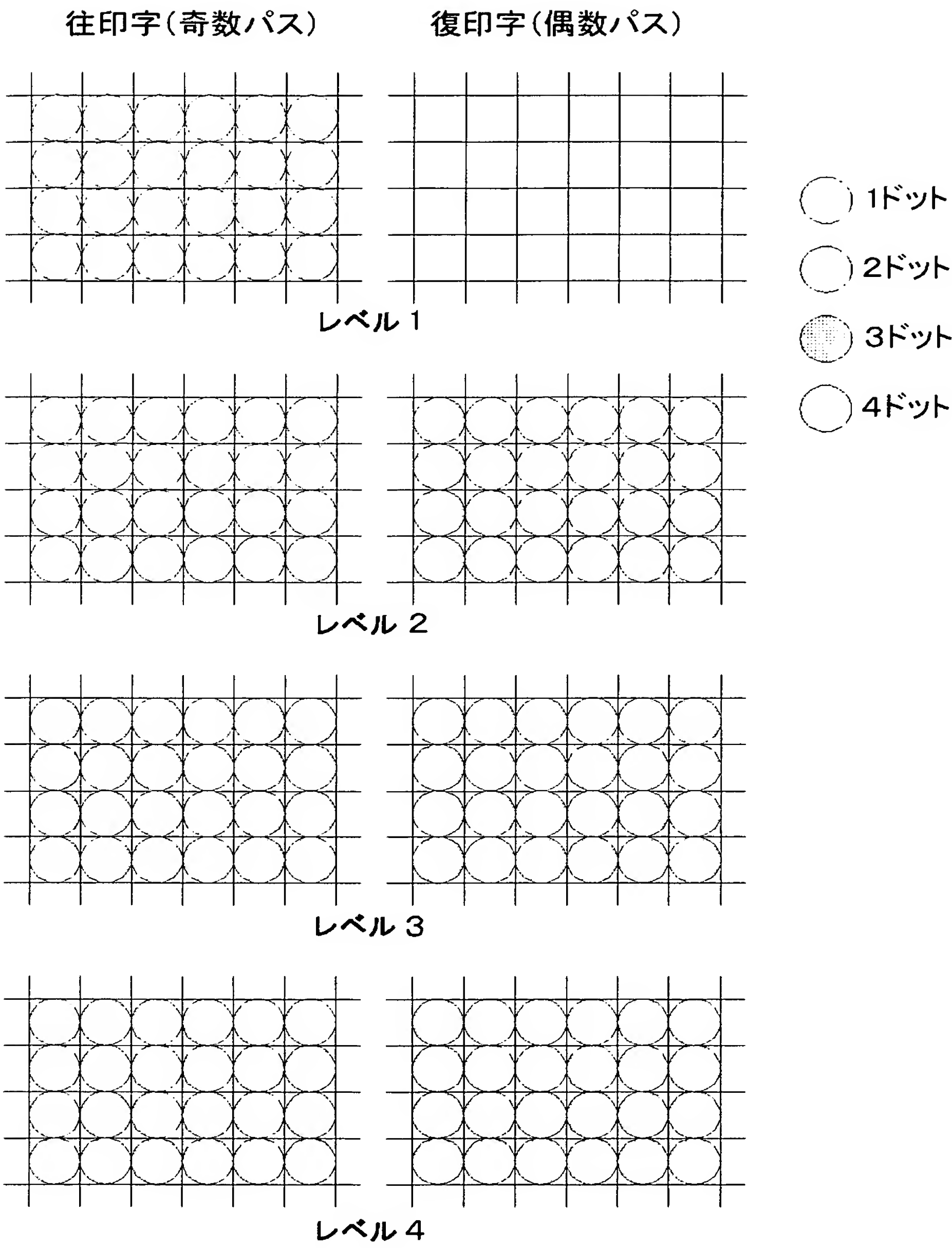
【図 2 0】



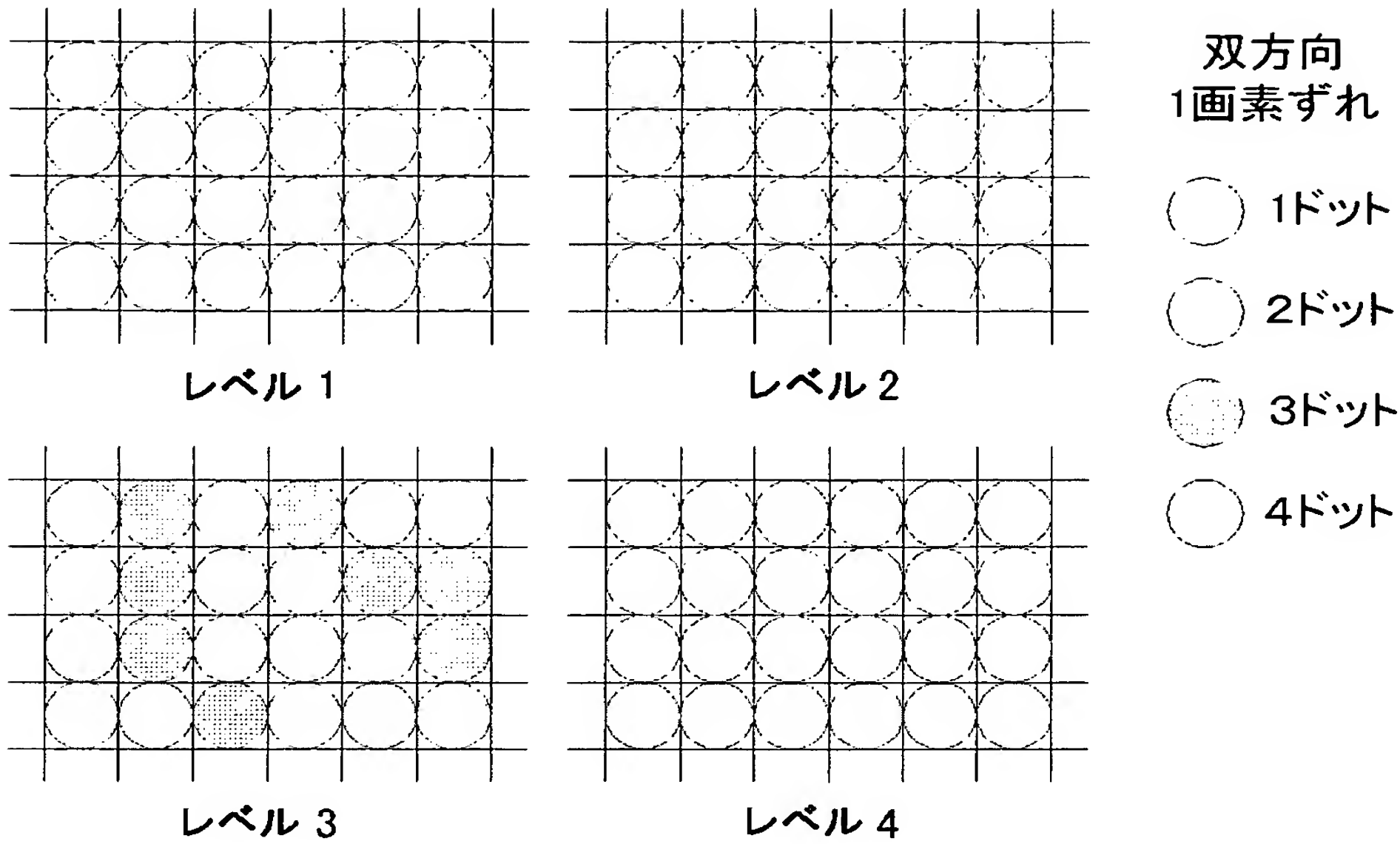
【図 2 1】



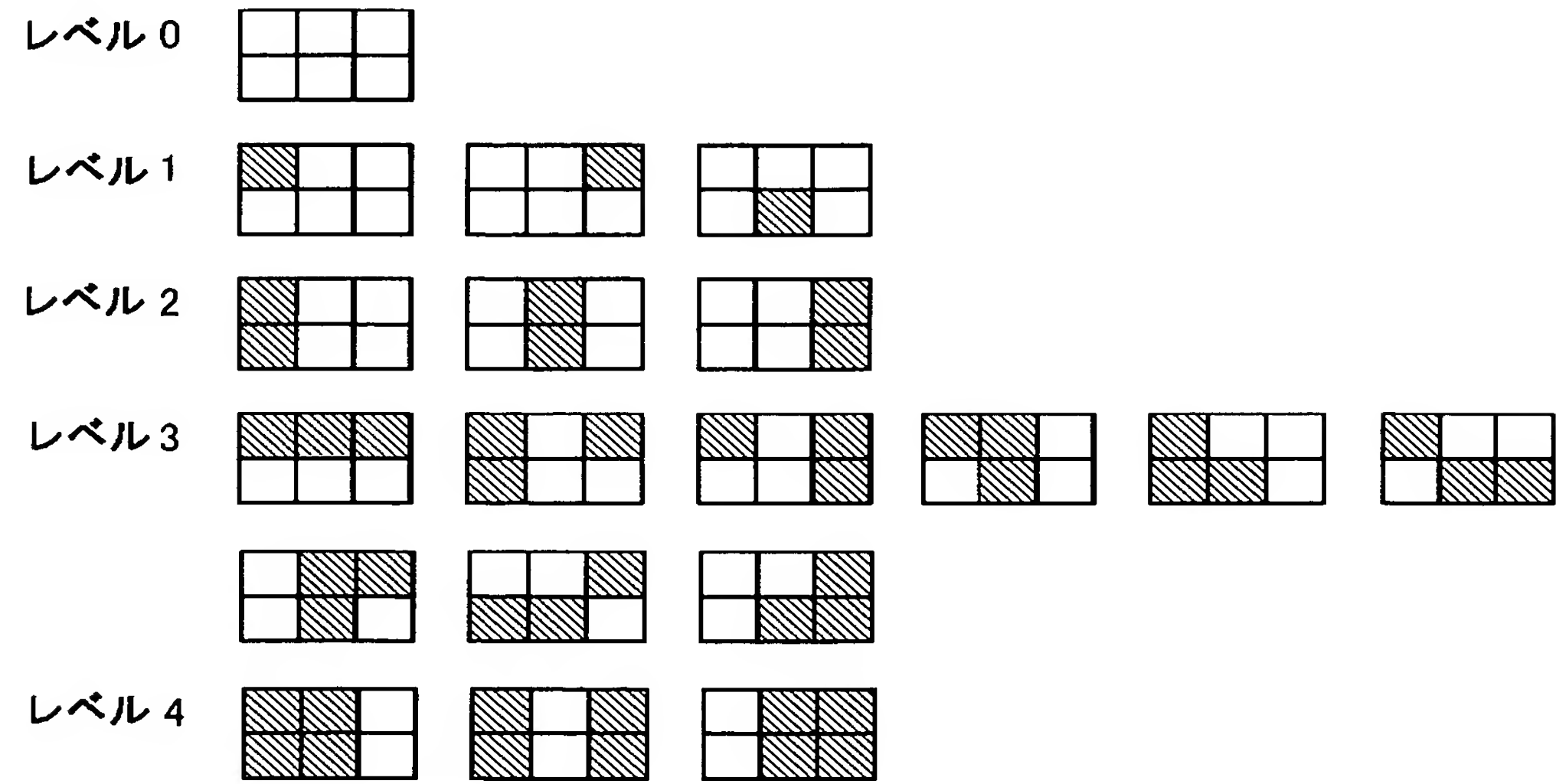
【図 2 2】



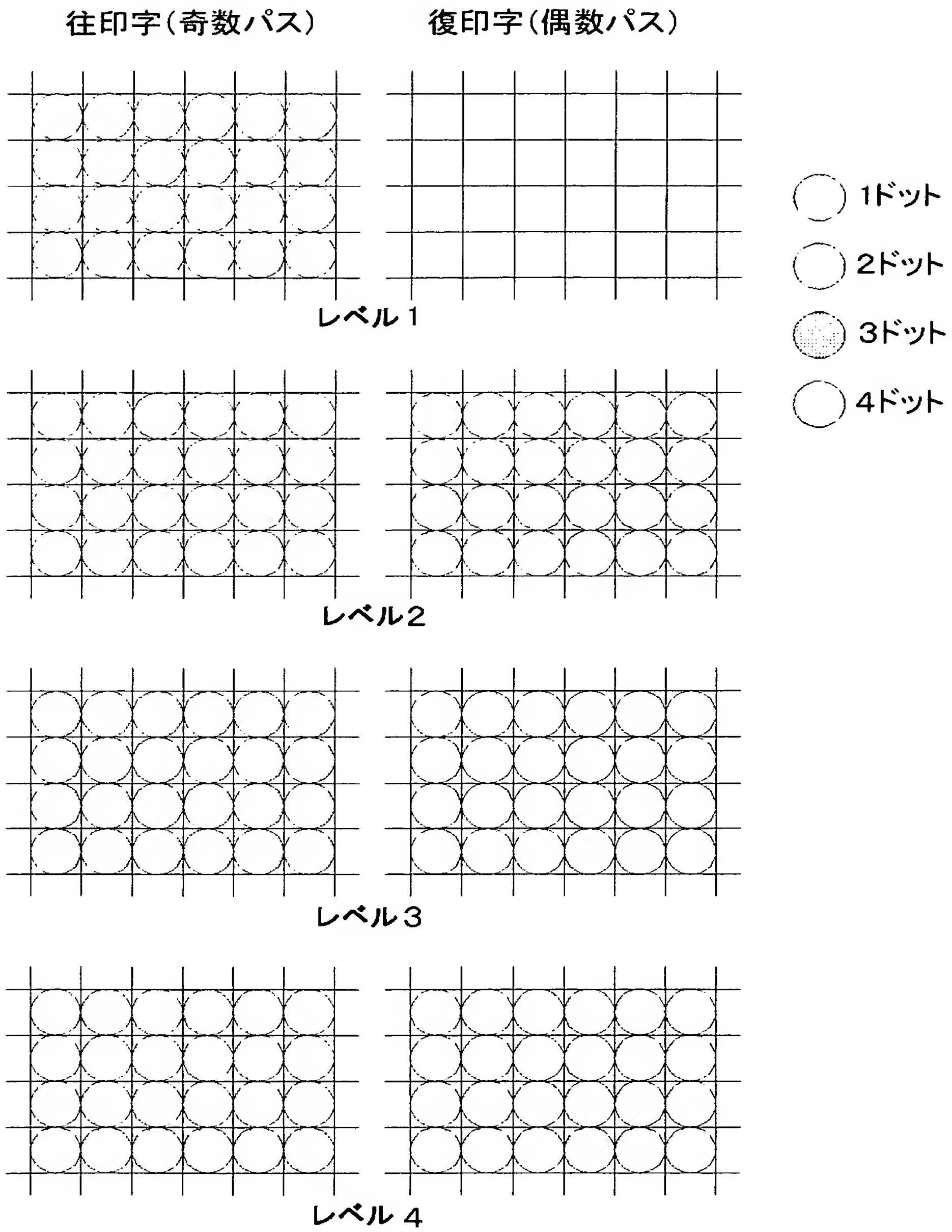
【図 2 3】



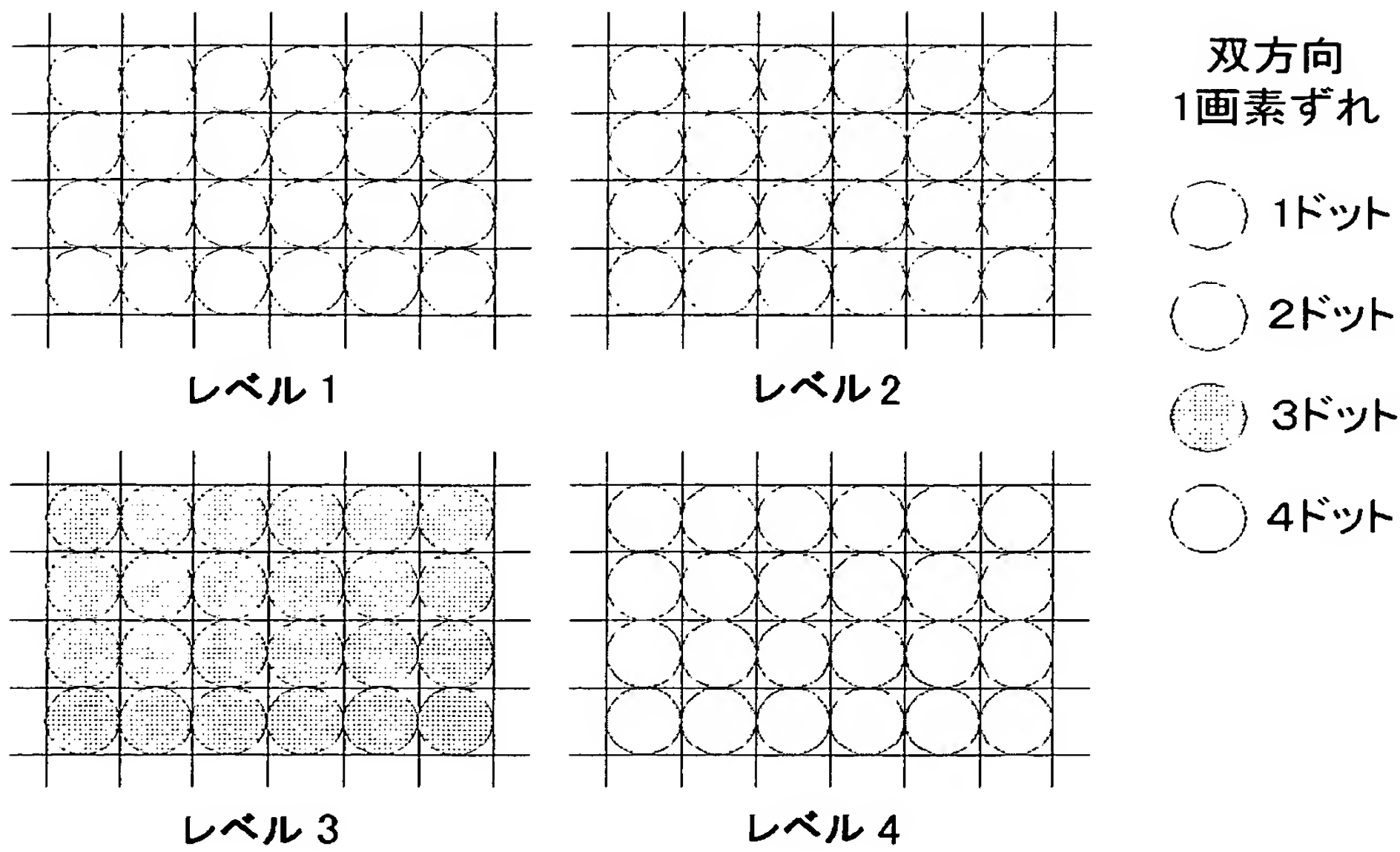
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 処理時間が短く、プリンターの負荷が小さく、転送データ量の少ないマルチパス印字を実現することを可能とする記録装置及び記録方法を提供する。

【解決手段】 複数回に分割して記録するマルチパス記録において、各画素に対して重ね打ちするドット数を変化させて多階調記録を行う場合に、画素の階調レベルに応じて、どの主走査で記録を行うか指定したインデックスパターンを、記録パス数ごとに用意する。各画素の階調についても、複数のパターンが用意され、その中からランダムにパターンが選択される。そして、選択されたパターンにより定義される記録パターンに従って、画像を記録する。

【選択図】 図 6



特 願 2 0 0 2 - 2 4 9 4 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社

.

.

.

.